POLITECHNIKA ŚLĄSKA
BIBLIOTEKA
GLIWICE
R. 1877/75

12 1975

informatyka

SPIS TREŚCI NR 12/75

		str.
	10-lecie INFORMATYKI	II okł.
	Krajowa informatyka na nowym etapie	1
	Ferrytowe pamięci planarne do minikomputerów i komputerów produkowanych w WZE MERA-ELWRO *Janusz Książek*	4
	Język BCPL jako narzędzie programowania systemowego *Ewa Szczep*	8
	Techniczne metody ochrony zbiorów informacji *Andrzej Sokołowski*	12
	System selektywnego wyszukiwania informacji chemicznej *Wanda Pyrzyńska*	15
	WARNIER czyli jak wydajniej projektować systemy EPD *Wojciech Topiński*	17
	Języki programowania wyższego rzędu — przeszłość, teraźniejszość, przyszłość? — tłum. i oprac. *Stanisław Matwin*	20
	Papier czy technika mikrofilmowa? — tłum. i oprac. *Maciej Skorupiński*	22
	Programowanie gry w szachy — tłum. i oprac. *Gabriela Michalczewska*	28
JS EMC	Systemy operacyjne JS EMC	31
	Międzynarodowe badania oprogramowania JS EMC	31
TRYBUNA CZYTELNIKA	O formie dokumentacji software'owej — *Wiktor Górecki*	32
INFORMATYKA NA UCZELNIACH	System selektywnej dystrybucji informacji w Politechnice Wrocławskiej	33
Z KRAJU	PETROINFORM: prekursor czy pionier teletransmisji danych w Polsce? — *Krystyn Bernatowicz*	34
	System wielodostępny POLRAX-2 — *Janusz Spychaj*	38
ZE ŚWIATA	Informacje różne	39
ZE ZJEDNOCZENIA INFORMATYKI	Nowy cennik usług informatycznych — *Grzegorz Głownia, Jerzy Kurkiewicz*	40
	Informacje różne	41
SZTUKA KOMPUTEROWA	Komputery w plastyce (1) — *Marek Hołyński*	42
TERMINOLOGIA	Terminologia — *Władysław Klepacz*	44
PROBLEMATYKA BAZY DANYCH	Ochrona jakości bazy danych w systemach wielodostępnych — *Jerzy Pasula*	44
PRZEGLĄD WYDAWNICTW	Recenzja książek z serii „INFORMATYKA" — *Marek Hołyński*	IV okł.
	Ankieta czytelnicza	I skrz.

Spis treści rocznika 1975 czasopisma INFORMATYKA 23—26

WYDAWNICTWA CZASOPISM TECHNICZNYCH NOT
Warszawa
Czackiego 3/5

KOLEGIUM REDAKCYJNE

Redaktor Naczelny prof. dr hab. Leon ŁUKASZEWICZ

mgr Krystyn BERNATOWICZ, prof. dr hab. inż. Konrad FIAŁKOWSKI (zast. redaktora naczelnego), dr inż. Marek HOŁYŃSKI, Władysław KLEPACZ (zast. redaktora naczelnego) doc. dr hab. Antoni MAZURKIEWICZ, mgr Janusz SPYCHAJ, doc. dr inż. Andrzej TARGOWSKI

Sekretarz Redakcji mgr Krystyna WROŃSKA — Red. tech. Anna POTARSKA

RADA PROGRAMOWA

Mgr inż. Antoni BOSSOWSKI, doc. dr inż. Jan FELICKI, doc. dr inż. Zbigniew GACKOWSKI, doc. dr inż. Aleksander GOLINOWSKI, dr hab. Andrzej GRZYWAK, doc dr hab. inż. Roman KULESZA, prof. dr hab. Leon ŁUKASZEWICZ, prof. dr hab. inż. Stanisław PASZKOWSKI (wiceprzewodniczący), prof. dr Tadeusz PECHE, mgr inż. Bronisław PIWOWAR, dr inż. Andrzej PLĄSKOWSKI, mgr inż. Tadeusz PODGÓRSKI (wiceprzewodniczący), prof. dr inż. Jerzy SEIDLER, prof. dr inż. Andrzej STRASZAK (przewodniczący), doc. Jerzy TRYBULSKI, dr Tadeusz WALCZAK, prof. dr inż. Stefan WĘGRZYN, dr inż. Jan Z. ŻYDOWO

Redakcja: 00-941 Warszawa, ul. Jasna 14/16, pokój 331, tel. 27-71-40 lub centrala 26-82-61 w. 285, dyżurny redakcji 10,00—13,00

Zakład Kolportażu WCT NOT, Warszawa, ul. Mazowiecka 12

Zakł. Graf. „Tamka". Z. 2. Zam. 574. Papier druk. sat IV kl. 61 × 86. Obj: 6,75. ark. druk. Nakład 6050. B-88.

Cena egzemplarza zł 15.— INDEKS 36210/36124 Prenumerata roczna zł 180.—

Informatyka

dawniej Maszyny Matematyczne

zastosowania w gospodarce, technice i nauce

Nr 12

MIESIĘCZNIK

1975

ROK XI

Grudzień

ORGAN MINISTERSTWA NAUKI, SZKOLNICTWA WYŻSZEGO I TECHNIKI I POLSKIEGO KOMITETU AUTOMATYCZNEGO PRZETWARZANIA INFORMACJI NACZELNEJ ORGANIZACJI TECHNICZNEJ

POLITECHNIKA ŚLĄSKA BIBLIOTEKA GŁÓWNA w Gliwicach

P. 1877/75

Krajowa informatyka na nowym etapie

Obecnie krajowy przemysł informatyki zgodnie ze światowymi tendencjami należy do najbardziej dynamicznie rozwijanych dziedzin gospodarki narodowej. Przełomowe znaczenie w tym względzie miały uchwały VI Zjazdu PZPR, które wytyczyły zasadnicze kierunki i strategię długofalowej informatyzacji kraju.

Przedstawione na Prezydium Rządu i aprobowane przez Biuro Polityczne KC PZPR w dniu 5 lutego 1974 r. „Kierunki rozwoju informatyki w Polsce w latach 1974—1980" nadały ostatecznie polityczną rangę i zaktualizowały podstawowe zadania w dziedzinie dalszego rozwoju przemysłu, zastosowań, kształcenia kadr oraz prac naukowo-badawczych informatyki. Kluczowym założeniem programu było ustalenie priorytetowych kierunków zastosowań informatyki, oparcie na tym tle strategii wzrostu produkcji przy ścisłej współpracy z krajami RWPG w zakresie Jednolitego Systemu EMC.

Konsekwentna realizacja zamierzeń stwarza sprzyjające warunki dla odrabiania powstałych w ubiegłych latach zapóźnień i nieprawidłowości oraz zapewnienia większej efektywności dalszego rozwoju informatyki. Dzięki skierowaniu odpowiednich środków w latach 1971—1974 tempo wzrostu instalowania komputerów było sześć razy większe od tempa wzrostu dochodu narodowego na jednego mieszkańca. Wystarczy wspomnieć, że nakłady inwestycyjne na informatykę, tj. na rozwój przemysłu informatyki, gałęzi współpracujących oraz zakup i instalację sprzętu wyniosły w bieżącej pięciolatce ponad 1,3% łącznej wartości inwestycji w gospodarce narodowej. Bieżący rok charakteryzuje szczególnie wysoka dynamika zakupów i instalacji środków technicznych informatyki. Wartość ich wyniesie ponad 50% całości wydatków poniesionych w tym zakresie na przestrzeni lat 1971—1974.

Okres 1971—1975 można nazwać etapem skoncentrowanego rozwoju komputeryzacji kraju. Łączy się z tym opracowanie i uruchomienie produkcji nowoczesnych systemów komputerowych III generacji wraz z szerokim asortymentem urządzeń peryferyjnych jako niezbędnej bazy dla dalszego przyspieszonego rozwoju komputeryzacji gospodarki.
Pomimo występowania w omawianym okresie szeregu trudności i ograniczeń, nastąpił znaczny postęp w dziedzinie zastosowań informatyki dla potrzeb zarządzania i prac naukowo-badawczych, jak również rozwoju przemysłu produkującego sprzęt i oprogramowanie oraz sieci ogólnodostępnych usługowych ośrodków obliczeniowych. Zaawansowane są w poważnym stopniu prace nad systemami rządowymi — CENPLAN, SPIS, PESEL — oraz systemami resortowymi.

Wiele systemów wdrożonych do praktyki gospodarczej, zwłaszcza w przedsiębiorstwach przemysłowych, wykazuje znaczne efekty ekonomiczne. Opracowany został kompleksowy program produkcji środków technicznych informatyki, kształcenia kadr dla potrzeb informatyki oraz program budowy krajowej sieci teleinformatycznej.

Osiągnięcie, na miarę potrzeb krajowych, znacznego potencjału produkcyjnego i naukowo-badawczego, a także zgromadzenie licznych doświadczeń w dziedzinie produkcji, zastosowań oraz prac badawczo-rozwojowych stworzyły naturalną potrzebę zwiększenia stopnia koncentracji oraz koordynacji przedsięwzięć. Szczególnie istotne znaczenie miały tu problemy skoordynowania zamierzeń wykraczających poza sferę działań poszczególnych resortów, wyboru priorytetowych zastosowań, harmonizacji procesu przygotowania kadr dla informatyki, określenia dalszych najwłaściwszych z punktu widzenia ogólnej polityki kierunków badań naukowych, a także stworzenie infrastruktury gwarantującej racjonalny i dynamiczny rozwój krajowej informatyki.

Wzrost znaczenia i stopnia oddziaływania informatyki na całość społeczno-ekonomicznego rozwoju kraju spowodowały konieczność istotnego wzmocnienia roli i skuteczności działań organu koordynującego. Spełnia to Uchwała nr 84/75 Rady Ministrów z maja br. powołująca na szczeblu centralnym Komitet Informatyki — organ o znacznie większych, w porównaniu do instytucji dotychczasowych, możliwościach stymulowania rozwoju naszej informatyki. Świadczy o tym najlepiej skład osobowy Komitetu, którego przewodniczącym jest Prezes Rady Ministrów, jego zastępcą minister Nauki, Szkolnictwa Wyższego i Techniki, a członkami minister Przemysłu Maszynowego, pierwszy zastępca Przewodniczącego Komisji Planowania przy Radzie Ministrów, minister Łączności, wiceminister Obrony Narodowej oraz podsekretarz stanu w Ministerstwie Spraw Wewnętrznych. Stwarza to po raz pierwszy szczególnie duże możliwości rzeczywiście skutecznego oddziaływania na planowy i coraz bardziej intensywny rozwój informatyki w przyszłych latach.

Jak już donosiła prasa codzienna, do podstawowych zadań Komitetu Informatyki należy:

10-lecie INFORMATYKI

Obecny numer rozpoczyna jedenasty rok działalności naszego czasopisma. W większości przypadków dziesięć lat działalności publikacyjnej jest zbyt krótkim okresem dla jubileuszowego zaakcentowania ciągłości wydawniczej czasopisma. W naszym przypadku fakt ten wymaga jednak krótkiej wzmianki choćby z tego względu, że cała historia informatyki polskiej jako konkretnej i zorganizowanej dziedziny działalności, jest tylko niewiele dłuższa. Warto również przypomnieć znany już tylko kilku osobom fakt, że samo podjęcie inicjatywy wydawania czasopisma o takim profilu było w ówczesnej fazie rozwoju informatyki sprawą niełatwą. Przeprowadzone na początku 1965 roku wstępne sondaże wśród potencjalnych wydawców nie natrafiały na zbyt wielkie zrozumienie dla realizacji tej idei. Wręcz przeciwnie, padały bardzo realistyczne kontrargumenty na temat zbyt szczupłego jeszcze kręgu potencjalnych odbiorców czasopisma. Stąd trzeba podkreślić odważną decyzję ówczesnego kierownictwa Wydawnictw Czasopism Technicznych NOT w sprawie powołania i wydawania czasopisma i to pod niezbyt może atrakcyjnym tytułem MASZYNY MATEMATYCZNE.

Niezależnie od entuzjastycznego, a jednocześnie bardzo subiektywnego zaangażowania ideą czasopisma przez zalążki pierwszego zespołu redakcyjnego, decyzja powyższa wiązała się dla wydawcy niewątpliwie ze znacznym ryzykiem organizacyjno-finansowym.

Mało znany jest również fakt, że MASZYNY MATEMATYCZNE były niewątpliwie pierwszym czasopismem w krajach socjalistycznych, poświęconym wyłącznie problematyce komputerów i ich zastosowań. Najbliższe charakterem czasopisma NRD i Czechosłowacji rozwinęły się bowiem z periodyków poświęconych wyłącznie mechanizacji prac biurowych i rachunkowości.

Początki naszej działalności były bardzo skromne, wyrażające się w cyklu dwumiesięcznym oraz liczonym trochę na wyrost nakładem 2000 egzemplarzy. Powodzenie pisma, które zaskoczyło nawet zespół redagujący spowodował to, że już od początku roku 1968, a więc w trzecim roku działalności przeszliśmy na cykl miesięczny. Rzeczywisty, bardzo dynamiczny rozwój czasopisma, podobnie zresztą jak całej informatyki, rozpoczął się w 1971 roku. Zbiegło się to ze zmianą tytułu czasopisma na bardziej komunikatywną INFORMATYKĘ, a także z szybko postępującym wzrostem nakładu, który mimo istniejących trudności, osiągnął w roku ubiegłym liczbę ok. 6300 egzemplarzy. Licznie napływające do nas sygnały świadczą, że nakład ten aktualnie nie zaspokaja już rzeczywistego zapotrzebowania środowiska.

Naszego małego jubileuszu nie akcentujemy, mimo wspomnianych faktów, stosowanymi w podobnych sytuacjach publikacjami okolicznościowymi z tego choćby powodu, że uszczupliło by to i tak bardzo skromne nasze możliwości publikacyjne, zmuszając do przesunięcia aktualnych i wartościowych materiałów merytorycznych do dalszych numerów.

Rozpoczynając nowe dziesięciolecie zespół redakcyjny pragnie w dalszym ciągu podtrzymywać dobre tradycje czasopisma tym bardziej, że odczuwamy bezpośrednio życzliwe jego przyjęcie przez rzeczywiście duży już krąg odbiorców.

Opierając się na tej właśnie życzliwości spodziewamy się i liczymy na dalsze ożywienie kontatków z Czytelnikami, które gwarantują coraz lepsze profilowanie tematyki czasopisma, zgodnie ze stale zmieniającymi się potrzebami środowiska.

- ustalanie wytycznych wszechstronnego rozwoju informatyki w kraju
- koordynowanie rozwoju informatyki i jej zastosowań, w tym przede wszystkim koordynacja międzyresortowa
- nadzorowanie całokształtu rozwoju informatyki i jej zastosowań w kraju
- bieżące nadzorowanie wdrożeń informatyki do gospodarki narodowej oraz ocena prawidłowości ich realizacji i efektywności.

Komitet działa w oparciu o organ wykonawczy jakim jest Sekretariat Komitetu Informatyki oraz Zespół Opiniodawczy, który powoływany jest każdorazowo na okres dwóch lat.

Istotne znaczenie ma w tym przypadku dokonany w oparciu o wytyczne Komitetu podział zadań i kompetencji resortów i urzędów centralnych. I tak ogólny zakres odpowiedzialności jest następujący:

- Komisja Planowania odpowiedzialna jest za kierowanie i koordynację opracowania w ramach Narodowego Planu Społeczno-Gospodarczego prognoz, programów i planów rozwoju informatyki w skali kraju, ukierunkowanie prac nad systemami informatycznymi oraz ustalanie wytycznych dla doskonalenia zastosowań informatyki w zarządzaniu gospodarką narodową.
- Ministerstwo Nauki, Szkolnictwa Wyższego i Techniki ma za zadanie kształcenie kadr dla informatyki, w tym również przygotowanie kadr naukowo-badawczych, koordynację i rozwój badań naukowych informatyki oraz rozwój i eksploatację ogólnodostępnych usługowych ośrodków obliczeniowych
- Ministerstwo Przemysłu Maszynowego obowiązane jest do produkcji sprzętu informatycznego, zabezpieczenia kompletnych dostaw wraz z oprogramowaniem i sprzętem uzupełniającym, serwisu technicznego, eksportu i importu oraz współudziału w szkoleniu kadr użytkowników i obsługi produkowanego sprzętu
- Ministerstwo Łączności zabezpiecza produkcję sprzętu teleinformatycznego oraz jego eksploatację i serwis techniczny
- Główny Urząd Statystyczny odpowiada za określenie i realizację zasad sprawozdawczości w zakresie informatyki i jej zastosowań oraz ukierunkowanie prac nad zastosowaniem informatyki w sprawozdawczości.

Na pierwszym posiedzeniu Komitetu Informatyki w lipcu bieżącego roku określone zostały zadania i formy oraz program działania Komitetu. Przyjęto również wytyczne do opracowania planu rozwoju informatyki do roku 1980.

W programie prac na najbliższy okres przewiduje się między innymi:

— opracowania przez Komisję Planowania projektu planu rozwoju informatyki i teleinformatyki do roku 1980

— określenie polityki zaopatrzenia w sprzęt informatyczny i oprogramowanie (Min. Przemysłu Maszynowego) oraz w materiały eksploatacyjne (Min. Przemysłu Chemicznego i Min. Przemysłu Leśnego i Drzewnego)

— opracowanie przez Min. Nauki, Szkolnictwa Wyższego i Techniki oraz Min. Oświaty i Wychowania programu rozwoju kształcenia kadr

— opracowanie przez Min. Nauki, Szkolnictwa Wyższego i Techniki projektu planu prac naukowo-badawczych informatyki

— opracowanie przez Min. Budownictwa i Przemysłu Mat. Budowlanych polityki inwestycyjnej w zakresie robót budowlano-montażowych dla potrzeb informatyki.

W ramach dalszych prac Komitetu planuje się przeprowadzanie generalnych ocen aktualnej sytuacji w zakresie rozwoju produkcji sprzętu, rozwoju zastosowań informatyki i rozwoju rządowych systemów informatycznych, jak również określenie zasad koordynacji produkcji oprogramowania użytkowego, rozwoju usług informatycznych i organizacji serwisu sprzętu. Jeśli w okresie 1971—1975 stworzone zostały niezbędne warunki i podstawy dla wejścia krajowej informatyki w etap intensywnego rozwoju, to lata 1976—1980 charakteryzować się będą przede wszystkim skoncentrowaniem wysiłków dla uzyskania odczuwalnych efektów komputeryzacji w skali gospodarki narodowej, dalszym nasyceniem systemami komputerowymi i ujednolicaniem środków technicznych informatyki w ramach RWPG. Znalazło to również wyraz w Wytycznych KC na VII Zjazd PZPR. Generalnie, rozwój informatyki służyć będzie szeroko pojętej poprawie efektywności gospodarowania dla potrzeb realizacji programu społeczno-gospodarczego. Takie sformułowanie celu informatyzacji w rozwoju społeczno-gospodarczym i nadanie jej wysokiej rangi w Wytycznych na VII Zjazd, nakłada równocześnie na środowisko informatyków szczególnie odpowiedzialne i trudne zadania.

Do problemów wysuwających się na czoło zagadnień oczekujących rozwiązań należy zaliczyć dalsze konkretyzowanie, zgodnie z interesami społeczno-gospodarczymi, najbardziej efektywnych kierunków zastosowań oraz prawidłową organizację rozwoju informatyki. Wiąże się z tym bezpośrednio konieczność stworzenia niezbędnych warunków wykonania zadań, a więc odpowiedniego postępu prac naukowo-badawczych, ilościowego i jakościowego wzrostu produkcji sprzętu i oprogramowania, zabezpieczenia dopływu kwalifikowanych kadr, a także niezbędnego poziomu nakładów inwestycyjnych.

Jednym z priorytetowych zadań winno być w pierwszym rzędzie stałe dążenie do uzyskania maksymalnych efektów ekonomicznych z przedsięwzięć informatyki.
Istotne znaczenie w tym przypadku będą tu miały między innymi:

- poprawa koordynacji przedsięwzięć w ramach resortów i współpracy międzyresortowej
- udostępnianie ośrodków obliczeniowych organizacji gospodarczych wielu użytkownikom, w ramach wspólnie ponoszonych nakładów
- przestrzeganie zasad jednolitości w organizowaniu ośrodków obliczeniowych (projektowanie oraz realizacja w ramach generalnego wykonawstwa i kompleksowych dostaw)
- kierowanie się w tworzeniu ośrodków obliczeniowych zasadą ekonomicznego ich wykorzystania (eksploatacja nie mniej niż na 1,5 zmiany).

Główny wysiłek winien się skoncentrować na zastosowaniach w zarządzaniu, projektowaniu i sterowaniu procesami przemysłowymi.

Jak wynika z dotychczasowych doświadczeń, zastosowania w sterowaniu procesami produkcyjnymi znajdują szczególne uzasadnienie w przemyśle chemicznym, maszynowym, hutnictwie, górnictwie, energetyce, transporcie oraz przemyśle materiałów budowlanych. Prace w tym zakresie winny obejmować zarówno poziom sterowania podstawowymi węzłami technologicznymi, operatywne kierowanie wydziałami i koordynację ich działania, jak i poziom planowania i zarządzania całym zakładem.

W sferze projektowania należy przede wszystkim oczekiwać zastosowań w przemyśle okrętowym, lotniczym i motoryzacyjnym oraz budownictwie i komunikacji. Uzależnione jest od postępu normalizacji w zakresie elementów konstrukcji, poziomu organizacji biur projektowych, dostępu do komputerowych urządzeń graficznych oraz zabezpieczenia odpowiedniego oprogramowania.

Obecna ilość i jakość sprzętu informatyki i teleinformatyki oraz oprogramowania dla zastosowań w zarządzaniu, odbiega jeszcze od poziomu osiągniętego w przodujących krajach. Stąd rozwój w tej dziedzinie ma szczególnie duże znaczenie. W miarę postępu w przygotowaniu użytkowników, prace aplikacyjne będą prowadzone również w zakresie branż i wielkich przedsiębiorstw oraz dużych jednostek zbytu, obrotu towarowego, finansów i administracji terenowej. Jednocześnie intensywnie rozbudowywana terenowa organizacja ogólnodostępnych ośrodków obliczeniowych Zjednoczenia Informatyki w coraz większym stopniu będzie zabezpieczać świadczenie usług dla użytkowników nie posiadających własnego sprzętu.

Kolejnym ważnym i priorytetowym zadaniem w przyszłym pięcioleciu jest tworzenie, utrzymywanie i wykorzystywanie wielkich zbiorów danych. Chodzi tu o koncentrację prac nad systemami rządowymi (SPIS, CENPLAN, PESEL), opracowanie i wstępne uruchomienie systemu SINTO oraz rozwijanie następujących systemów resortowych:

- Ministerstwa Przemysłu Maszynowego
- Ministerstwa Górnictwa i Energetyki
- Ministerstwa Komunikacji
- Ministerstwa Handlu Zagranicznego i Gospodarki Morskiej.

W latach 1976—1980 konieczne jest osiągnięcie znacznego postępu w kształceniu i przygotowaniu kadr dla informatyki. Ważne więc znaczenie mieć będzie intensyfikacja procesów dydaktycznych w wyniku zastosowania na tym odcinku sprzętu informatycznego.

Należy również przewidywać szybki wzrost zastosowań komputerów w następujących dyscyplinach naukowych: fizyce, chemii, naukach technicznych, humanistycznych, społecznych i medycynie.

Szacuje się, że całkowite nakłady na rozwój informatyki osiągną w przyszłym 5-leciu ponad 2% łącznej wartości inwestycji w całej gospodarce narodowej.

Zakłada się przy tym, że na zakup i instalację sprzętu dla celów zastosowań przeznaczone zostanie około 56% nakładów, ponad 13% wyniesie sfinansowanie prac badawczo-rozwojowych, a pozostała część nakładów zabezpieczy podstawowe warunki realizacji tych zadań, to znaczy:

- rozwój przemysłu informatycznego, kompleksowych dostaw sprzętu i oprogramowania
- rozwój teleinformatyki i sieci teleinformatyki
- rozwój kształcenia informatyków na szczeblu szkół wyższych i średnich
- rozwój produkcji obiektów typowych informatyki (ośrodków obliczeniowych)
- produkcję materiałów eksploatacyjnych (nośniki magnetyczne i papierowe).

Należy podkreślić, że po raz pierwszy podejmuje się w sposób tak kompleksowy i wszechstronny bilansowanie u progu planu pięcioletniego niezbędnych nakładów w odniesieniu do informatyki.

W zakresie organizacji badań i prac rozwojowych przewidywana jest koncentracja wysiłku na następujących problemach węzłowych:

- komputerowe systemy automatyzacji, koordynowane przez Zjednoczenie MERA przy wielostronnej współpracy z krajami socjalistycznymi w ramach Międzyrządowej Komisji Krajów Socjalistycznych ds. ETO
- zintegrowane systemy komputerowe sterowania procesami technologicznymi, koordynowane przez Polską Akademię Nauk
- systemy organizacji i zarządzania w gospodarce narodowej z zastosowaniem informatyki, koordynowane przez Instytut Organizacji i Kierowania
- systemy i urządzenia telekomunikacji koordynowane przez Instytut Łączności.

Od strony produkcji przewidywany jest poważny wzrost ilościowy zestawów komputerowych oraz sprzętu peryferyjnego. Między innymi dostarczane będą systemy komputerowe typu ODRA 1305 z pamięcią operacyjną o pojemności 128 k słów oraz systemy komputerowe JS EMC typu R-32 i R-45, wyposażone w pamięci dyskowe, urządzenia teletransmisji, urządzenia końcowe itp. W ramach kompletnych dostaw komputera ODRA 1305 dostarczane będzie użytkownikom bogate oprogramowanie (m.in. system operacyjny GEORGE 3). Minikomputery MERA 300 i 400 wyposażone będą w rozbudowaną bibliotekę standardowych programów użytkowych dla najbardziej typowych zastosowań oraz oprogramowanie podstawowe, zawierające conajmniej jeden z popularnych języków programowania. Równocześnie planuje się przystosowanie tych minikomputerów jako urządzeń końcowych dla komputerów serii ODRA oraz JS EMC (RIAD). Spośród sprzętu towarzyszącego zostanie uruchomiona produkcja m. in. dużych pamięci dyskowych o pojemności 100 MB, dysków elastycznych (floppy disc), wielostanowiskowych urządzeń do przygotowania i wstępnego przetwarzania danych na taśmie magnetycznej standardowej i kasetowej lub dyskach, urządzeń końcowych itp.

Produkcję krajową uzupełni import innych modeli komputerów JS EMC, minikomputerów oraz sprzętu towarzyszącego.

W celu zapewnienia prawidłowego rozwoju sieci teleinformatycznej w pięcioleciu 1976—1980 i w latach późniejszych konieczne będzie podjęcie prac badawczo-rozwojowych oraz zapewnienie odpowiednich nakładów inwestycyjnych. Podjęte przedsięwzięcia zabezpieczać będą sukcesywnie potrzeby w zakresie odpowiedniego oprogramowania sprzętu oraz dostaw specjalizowanych urządzeń. Do roku 1980 nastąpi również uruchomienie fragmentów sieci transmisji danych w wybranych relacjach międzymiastowych.

Jednym z zasadniczych warunków realizacji zadań w zakresie rozwoju informatyki i teleinformatyki jest rozwój szeroko pojętych kadr specjalistów. Zgodnie z programem opracowanym przez Ministerstwo Nauki, Szkolnictwa Wyższego i Techniki, w ciągu przyszłego pięciolecia utworzy się do 2000 klas informatycznych w szkołach średnich, przygotuje niezbędną ilość wykładowców w tym przedmiocie oraz zorganizuje własne ośrodki obliczeniowe.

W szkolnictwie wyższym nastąpi trzykrotne zwiększenie liczby nauczycieli akademickich, zostanie zorganizowana na kierunku telekomunikacja nowa specjalność techniczna — teleinformatyka.

W sumie przewiduje się wykształcenie ok. 1000 absolwentów kierunku „informatyka" oraz ok. 5000 absolwentów kształcących specjalistów zastosowań. Dla zabezpieczenia prawidłowej eksploatacji sprzętu informatycznego w latach 1976—1980 zostanie wyszkolonych 8000 absolwentów obsługi technicznej i operowania sprzętem na wyższym i średnim poziomie kształcenia.

Istotnym zadaniem będzie również rozwijanie krajowej produkcji materiałów eksploatacyjnych i usprawnienie importu tych materiałów z krajów socjalistycznych i kapitalistycznych. Należy przy tym stworzyć odpowiednie warunki dla szybkiego przechodzenia z papierowych na magnetyczne nośniki informacji.

Zakończenie pewnego etapu rozwoju informatyki i wejście w nowy zbiega się z dyskusją nad programem i wytyczeniem zasad nowego etapu rozwoju społeczno-gospodarczego kraju przez VII Zjazd PZPR. Stwarza to dogodny moment dla dokonania ocen oraz spojrzenie w najbliższą przyszłość. Istnieje jeszcze wiele problemów w sferze informatyki, które wymagają przeanalizowania i podjęcia właściwych decyzji.

Wśród głównych zadań na szczególną uwagę zasługują problemy:

- wszechstronnego przygotowania użytkowników do stosowania informatyki
- odpowiedniego ukierunkowania i skorelowania rozwoju systemów rządowych oraz zapewnienie spójności systemów resortowych z systemami tworzonymi w jednostkach podległych
- zapewnienia użytkownikom sprzętu i oprogramowania nie tylko w dostatecznej ilości, ale przede wszystkim spełniającego wymogi odpowiedniej jakości i poziomu nowoczesności
- tworzenia mechanizmów stymulujących obniżkę kosztów produkcji i w rezultacie obniżkę cen sprzętu, oprogramowania i usług informatycznych
- właściwej organizacji kompleksowych dostaw sprzętu informatycznego i oprogramowania oraz serwisu i zaopatrzenia w materiały eksploatacyjne
- rozwijania usług informatycznych poprzez terenową sieć ośrodków obliczeniowych.

Znalezienie w tym zakresie najlepszych i najkorzystniejszych rozwiązań zależy w znacznym stopniu od aktywności całego naszego środowiska. Środowisko to szczególnie dobrze zdaje sobie sprawę z tego, jak istotny jest wpływ informatyki na poprawę efektywności zarządzania i gospodarowania, a tym samym na warunki pomyślnej realizacji aktualnego programu rozwoju społeczno-ekonomicznego kraju.

JANUSZ KSIĄŻEK
Wrocławskie Zakłady Elektroniczne
MERA-ELWRO

Ferrytowe pamięci planarne do minikomputerów i komputerów produkowanych w WZE MERA-ELWRO

Omówiono aktualny stan konstrukcji pamięci operacyjnych, perspektywiczne zastosowania pamięci ferrytowych i ich rozwój w WZE MERA-ELWRO, oraz konstrukcję nowego systemu pamięci planarnych opracowanego w WZE.

Konstrukcje pamięci operacyjnych

W 1970 r. około 95% pamięci operacyjnych urządzeń cyfrowych na świecie stanowiły pamięci ferrytowe, które konstruowano w oparciu o podzespoły bazowe układów logicznych komputera. Układy elektroniczne pamięci montowano na typowych pakietach do realizacji sieci logicznych, składając je z elementów dyskretnych (tranzystory, diody, rezystory, kondensatory) z niewielkim udziałem mikromodułów scalonych głównie podstawowej serii SN74.
Nośnik informacji — matryce rdzeni ferrytowych, był niezależnym podzespołem — blokiem ferrytowym, który w systemie 3D składał się z ramek ferrytowych połączonych między sobą tysiącami precyzyjnych punktów lutowniczych.

Układy elektroniczne i blok ferrytowy umieszczono w standardowej ramie układów logicznych i łączono między sobą siecią długich przewodów, którymi przesyłano zarówno sygnały cyfrowe, jak i analogowe o znacznie różniących się amplitudach. Pamięci o takiej konstrukcji miały zwykle określone przeznaczenie, stanowiły integralną część urządzenia cyfrowego. Ze względu na dużą liczbę różnych podzespołów połączeń między nimi, pamięci te miały wiele wad technicznych a koszt ich wytwarzania był wysoki. Wydawać się mogło, że udoskonalona od 15 lat konstrukcja i technologia pamięci ferrytowych weszła w stan nasycenia.

Szybki rozwój mikroelektroniki, opracowanie mikroukładów o dużej skali integracji stworzył konkurenta i następcę pamięci ferrytowych — pamięci półprzewodnikowe. Zapowiedź uruchomienia produkcji seryjnej tych pamięci spowodowała opracowanie nowych konstrukcji pamięci ferrytowych, które w nomenklaturze zachodniej nazwano: „Planar memory system", „mikromemory", „digital stack memory", a w Polsce — ferrytowe pamięci planarne.
Konstrukcja i technologia wytwarzania tych pamięci spowodowała:

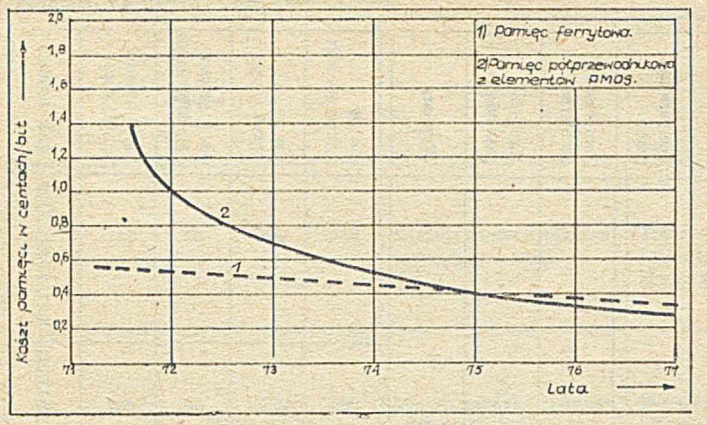
— zmniejszenie wymiarów pamięci ferrytowych
— zwiększenie szybkości pracy
— zmniejszenie średnio o 50% mocy pobieranej
— zwiększenie niezawodności
— obniżenie ceny pamięci.

Pamięć planarną, podobnie jak pamięć półprzewodnikową, stanowi jeden pakiet o wymiarach (150÷480) × (150÷480 mm), na którym umieszczone są układy elektroniczne wybierania, zapisu i odczytu.
Płaski blok ferrytowy umieszczony jest w pobliżu układów elektronicznych lub na osobnej płycie, która łączy się z pakietem elektroniki poprzez złącza o dużej tolerancji pasowania, umieszczone w płaszczyźnie pakietu elektroniki i płyty bloku ferrytowego. Pamięć planarna poprzez złącza pakietowe umieszczone na płycie elektroniki komunikuje się z urządzeniem cyfrowym tylko na poziomie sygnałów sieci logicznych. Wszystkie sygnały analogowe pamięci zamykają się w obrębie pakietu pamięci planarnej.

Tak dalece posunięta miniaturyzacja możliwa jest dzięki zastąpieniu elementów dyskretnych specjalnymi mikroukładami o średniej skali integracji dla układów pamięciowych, zwiększeniem gęstości montażu, odmienną konstrukcją układów wybierania i zapisu, miniaturyzacją nośnika informacji.

Wyniki z eksploatacji nowoczesnych pamięci planarnych udowodniły ich wyższość nad pamięciami półprzewodnikowymi, które konstruowano z mikroukładów o pojemności 1 k bitów (seria 1103 P-kanałowa) w zakresie podstawowego parametru eksploatacyjnego niezawodności, a ponadto pamięci planarne o pojemności rzędu 16 kb mają mniejsze wymiary i niższą cenę. Dlatego stosowanie pamięci półprzewodnikowych z mikroukładami 1 k bitów jest uzasadnione w urządzeniach o małej pojemności pamięci. Sygnalizowana obniżka cen i wzrost niezawodności pamięci półprzewodnikowych (rys. 1) związana jest z uruchomieniem w tym roku produkcji mikroukładów o pojemności 4 k bitów umożliwiających konstruowanie dużych pamięci operacyjnych o niezawodności odpowiadającej pamięciom ferrytowym. Ceny tych elementów przy aktualnej technologii wytwarzania (bardzo mały uzysk) ustalane są przez niektórych producentów poniżej kosztów własnych.

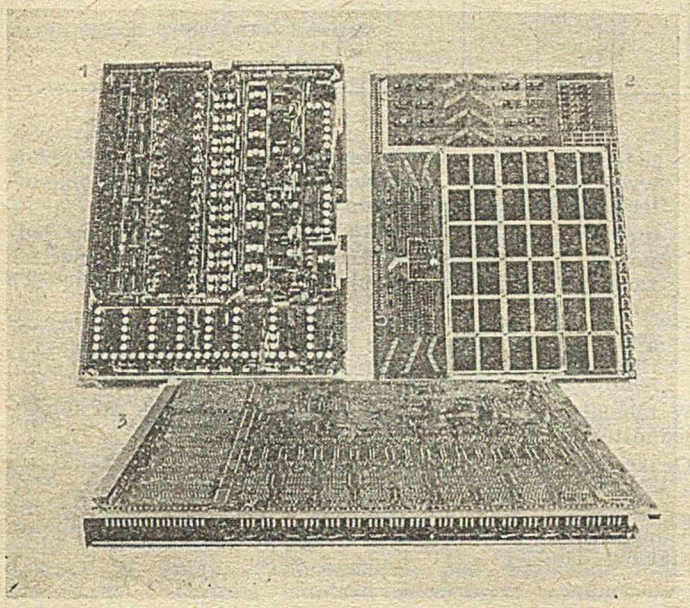
Mgr inż. JANUSZ KSIĄŻEK ukończył Wydział Łączności Politechniki Wrocławskiej (1960 r.). Od 15 lat jest pracownikiem Wrocławskich Zakładów Elektronicznych MERA-ELWRO. Był tu kolejno konstruktorem, kierownikiem pracowni, zastępcą kierownika działu konstrukcyjnego, a obecnie pełni funkcję kierownika Zakładu Systemów Pamięciowych w Ośrodku Badawczo-Rozwojowym M.C. MERA-ELWRO. Przez cały okres pracy w ELWRO zajmuje się problematyką pamięci komputerowych; początkowo pamięciami bębnowymi, a od 1964 r. pamięciami ferrytowymi. Kierował zespołami i osobiście uczestniczył w konstruowaniu pamięci operacyjnych dla komputerów rodziny ODRA (od ODRY 1013 do ODRY 1305 i 1325 — trzeciej generacji, z pamięcią o czasie cyklu 1 μs) oraz pamięci planarnych dla komputerów Jednolitego Systemu RIAD, (nadających się również dla minikomputerów). Wszystkie jego opracowania wdrożono do seryjnej produkcji. Jest autorem kilku patentów z zakresu układów pamięciowych.
Został jednym z laureatów zespołowej nagrody państwowej, przyznanej w r. 1968 za opracowanie i uruchomienie przez ELWRO seryjnej produkcji maszyn cyfrowych w Polsce. Jest przewodniczącym Rady Specjalistów (RS-3) Pamięci Operacyjnych Jednolitego Systemu RIAD.



Rys. 1.

Przewiduje się, że pamięci ferrytowe mimo wprowadzenia na rynek mikroukładów o pojemności 4 k bitów będą nadal stosowane jako pamięci dodatkowe urządzeń cyfrowych i tam, gdzie ich właściwości takie jak: duża odporność na zakłócenia, nieograniczone pamiętanie informacji po wyłączeniu napięć zasilających — są niezbędne.

Foto 1. Ramki ferrytowe pamięci komputerów: ODRA 1305(1), 1304(2), 1013(3), 1204(4)



Firmy amerykańskie zakładają zastosowanie pamięci ferrytowych jeszcze w latach 80-tych, dla urządzeń pokładowych i telefonii. Obecnie nowoczesne pamięci planarne produkują firmy: EMM (USA), DATA PRODUCTS (USA), AMPEX (USA), FABRITEK (USA), PHILLIPS (Holandia), PLESSEY (W. Brytania), FUJI (Japonia).

Pamięci te, to w większości jednostki o pojemności 16 k b, niektóre tylko z tych firm opracowały jednostki o pojemności 64 b o takich samych wymiarach jak pamięci półprzewodnikowe wykonane z mikroukładów 4 k bitów.

Rozwój pamięci ferrytowych w WZE MERA-ELWRO

Zakłady ELWRO od 11 lat są producentem pamięci ferrytowych przeznaczonych w większości do zastosowań we własnych wyrobach. W 1964 roku opracowano pierwszą koincydencyjną pamięć ferrytową o pojemności 1 k słów 10 bitowych o czasie cyklu 10 μs dla ODRY 1013.

Ten pierwszy etap rozwoju pamięci był trudny z uwagi na brak doświadczeń z zakresu konstrukcji i technologii pamięci, brak kryteriów oceny jakości zbiorów rdzeni pamięciowych, brak odpowiednich podzespołów.

W wyniku dwuletniej współpracy i wzajemnych ustępstw, Zakłady POLFER uruchomiły produkcję rdzeni pamięciowych o średnicy 1,3 mm dla tej pamięci.

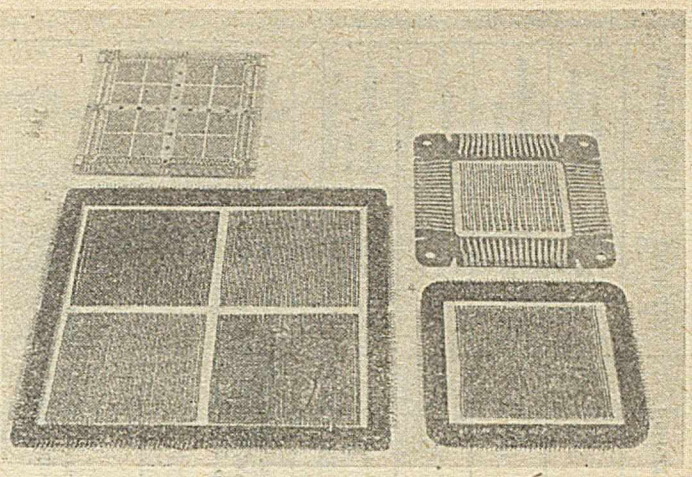


Foto 2. Pamięć planarna FJP-8/18/1: płyta elektroniki (1), matryca rdzeniowo-diodowa (2), jednostka pamięci — widok od strony druku (3)

Rdzenie te były również podstawą do opracowania następnych pamięci o czasie cyklu 6,5 μs i pojemności 4 k ÷ ÷ 16 k słów 25 bitowych dla ODRY 1204 i 16 k ÷ 32 k słów 25 bitowych dla ODRY 1304.

Należy podkreślić, że rozwiązania tych pamięci były wówczas na wskroś nowoczesne.

Podczas gdy wiele firm na świecie. dla rozszerzenia zakresu temperatury pracy pamięci stosowało kosztowne i duże termostaty, w których umieszczono blok ferrytowy, w pamięci ODRY stosowano już system z automatyczną kompensacją w zależności od zmian temperatury.

Ponadto wprowadzono układy generacji prądów o wysokiej stabilności, tzw. „nadążny" system strobowania napięcia odczytu, oryginalny, (opatentowany) układ generacji impulsów. Rozwiązania te gwarantowały pamięciom poprawną pracę w szerokim zakresie temperatury, przy zmianach napięć zasilających do 25%, przy parametrach elementów półprzewodnikowych znacznie gorszych od katalogowych.

Stosowanie takich rozwiązań układowych było nieodzowne dla zapewnienia dużej pewności pracy pamięci przy niezbyt dobrej jakości podzespołów, szczególnie germanowych elementów półprzewodnikowych.

Przełomowym momentem w historii rozwoju pamięci ferrytowych w Zakładach ELWRO było opracowanie pamięci dla maszyn III generacji — ODRA 1325, 1305.

Prawie 7-krotny wzrost szybkości pracy pamięci i związane z tym problemy konstrukcyjne i technologiczne wymagały, skoncentrowania nad tym zagadnieniem wielu działów w Zakładzie i innych kooperujących Zakładów.

Dla pamięci tej opracowano hybrydowe mikroukłady scalone, których produkcję powierzono ZD PUM Warszawa i następnie KZE TELPOD Kraków. Rozwiązanie problemów technologicznych i pomiarowych w produkcji seryjnej tych mikroukładów należy uważać za osiągnięcie.

Foto 3. Jednostki pamięci planarnej FJP-32/19/1,5 — oraz FJP--8/18/1

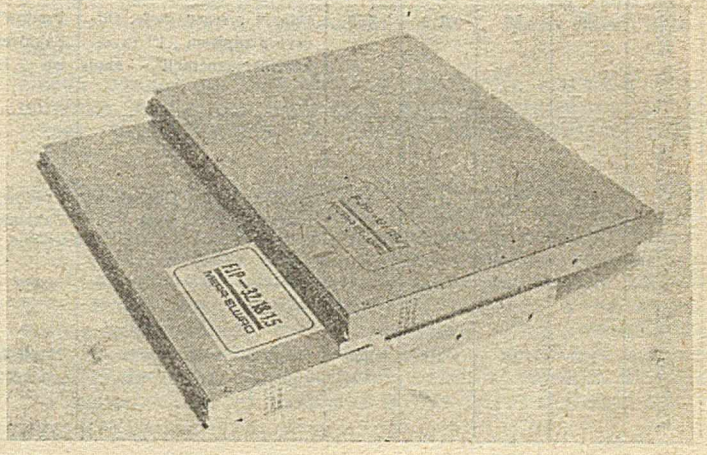


Tabela I. Podstawowe dane jednostek FJP

Typ jednostki	Pojemność w k bajtach	Długość słowa w bitach	Czas cyklu w µs	Czas dostępu w ns	Rodzaje cyklu	Interfejs	Temperatura pracy	Temperatura graniczna	Napięcia zasilania	Wymiary	Uwagi:
FJP-8/18/1	16	18 lub 9	1,1	480	Odczyt z zerowaniem komórki; odczyt z regeneracją w dwóch bajtach; odczyt I bajtu, zapis II bajtu i odwrotnie; odczyt z zapisem jedynek we wskazanym bajcie lub dwóch bajtach. Zapis dwóch bajtów. Odczyt — modyfikacja — zapis.	Napięciowy asymetryczny TTL. Wyjścia — otwarty kolektor, możliwość podłączenia 8 jednostek do wspólnych „szyn" interfejsu; złącza — 84-stykowe ELTRA.	+5°C ÷ +55°C	—50°C ÷ +70°C	+5V, —5V, +15V, —15V	385×295×30 mm	
FJP-8/9/1	8	9	1	480							Wykonanie FJP-8/18/1
FJP-32/18/1,5	64	18 lub 9	1,5	500							
FJP-16/18/1,5	32	18 lub 9	1,4	500							Wykonanie FJP-32/18/1,5

W wyniku bardzo dobrze układającej się współpracy w Zakładach POLFER, wdrożono do produkcji miniaturowe rdzenie transformatorowe dla układów elektronicznych pamięci i rdzenie pamięciowe 4 RT-0,55 a które zyskały uznanie specjalistów na świecie.

W Zakładach ELWRO opracowano i wprowadzono do produkcji oryginalne, opatentowane urządzenie umożliwiające wykonywanie matryc ferrytowych z tak małych rdzeni. Poważnym osiągnięciem było również opracowanie i wykonanie skomplikowanych specjalistycznych przyrządów do kontroli podzespołów pamięci.

Wykorzystując doświadczenia minionego okresu, w 1972 r. przystąpiono do opracowania uniwersalnego systemu pamięci ferrytowych w oparciu o podstawową konstrukcję — pamięć planarną z przeznaczeniem dla minikomputerów, urządzeń peryferyjnych i dużych pamięci operacyjnych komputerów. System ten składa się z typoszeregu:

— jednostek pamięci FJP (pamięć planarna); o jednakowych wymiarach, napięciach zasilania, organizacji, interfejsie, różnych parametrach eksploatacyjnych
— modułów pamięci FMP, których podzespołami są jednostki pamięci o jednakowych wymiarach napięciach zasilania a różnej organizacji i różnych parametrach użytkowych
— zestawów pamięci (szafa pamięci dla dużych komputerów), których podzespołami są moduły pamięci; o jednakowych wymiarach, lecz różnym przeznaczeniu.

W tabelach I, II, III przedstawiono podstawowe parametry jednostek, modułów i zestawów pamięci.

Oznaczenie tych podzespołów jest jednolite i składa się z trzech liter oznaczających w skrócie podzespół (np. FJP — ferrytowa jednostka pamięci), 3 pozycji liczbowych dla jednostek, 4 pozycji dla modułów i 5 pozycji dla zestawów pamięci.

Tabela II. Podstawowe dane techniczne modułów FMP

Typ modułu	Pojemność w k bajtach	Długość słowa w bitach	Czas cyklu w µs	Czas dostępu w ns	Rodzaj cyklu	Interfejs	Temperatura pracy	Temperatura graniczna	Wymiary	Napięcie zasilania	Uwagi:
FMP-32/36/1Y	128	36	1,2	550	Odczyt z regeneracją. Odczyt z zapisem „1" (z zakazem regeneracji), — zapis	Prądowy symetryczny. Zakłócenia, synfazowe ⩽ /2,5V/	+5°C ÷ +55°C	—50°C ÷ +70°C	360×360×420 mm	+5V, —5V, +15V, —15V	Dla R32. Wykonanie jedno i dwukanałowe
FMP-64/72/1,5	512	72	1,5	550	Odczyt; zapis; Odczyt — modyfikacja — zapis	Prądowy symetryczny. Zakłócenia synfazowe ⩽ /2,5 V/			360×360×420 mm		Dla EMC JS tylko w wersji jedno-kanałowej
FMP-64/18/1R	128	18	1,2	550	Odczyt — modyfikacja — zapis	Napięciowy asymetryczny TTL			670×175×420 mm		Dla EMC JS tylko w wersji jedno-kanałowej

Tabela III. Podstawowe dane zestawów FZP

Typ zestawu	Pojemność w k bajtach	Długość słowa w k bajtach	Czas cyklu w µs	Czas dostępu w ns	Rodzaj cyklu	Interfejs	Temperatura pracy	Temperatura graniczna	Zasilanie	Wymiary	Uwagi:
FZP-32/36/1Y/32	128	36	1,2	550	Odczyt; odczyt z rozkazem regeneracji — zapis	Prądowy symetryczny. Zakłócenia synfazowe ⩽/2,5 V/	+5°C ÷ +40°C	—40°C ÷ +55°C	220 V 50 Hz	1024 x 1440	Dla R32 w wersji jedno i dwukanałowej
FZP-64/36/1Y/32	256	36	1,25	600	Odczyt; odczyt z rozkazem regeneracji — zapis	Prądowy symetryczny. Zakłócenia synfazowe ⩽/2,5 V/					Dla R32 w wersji jedno i dwukanałowej
FZP-128/144/1,5	2048	144	1,6	600	Odczyt; zapis; Odczyt — modyfikacja — zapis	Prądowy symetryczny. Zakłócenia synfazowe ⩽/2,5 V/					Dla komputera JS tylko w wersji jedno-kanałowej.

Poszczególne pozycje określają:

X/A/BY/Z

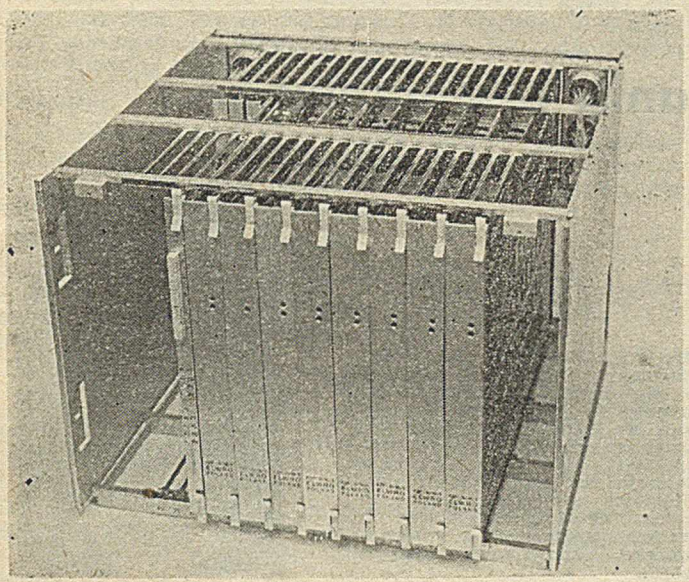
X — pojemność w k słowach,
A — długość słowa w bitach,
B — przybliżony czas cyklu w µs,
Y — 1-wykonanie dla systemu jednoprocesorowego
2-wykonanie dla systemu dwuprocesorowego,
Z — typ komputera dla którego przeznaczony jest zestaw FZP.

Przewodnim zadaniem przy opracowaniu tego systemu było oparcie konstrukcji o krajową bazę elementów, rozszerzoną ewentualnie o podzespoły produkowane w krajach RWPG.

Opracowanie pamięci planarnej (jednostek FJP) o wymiarach i paramerach pamięci renomowanych firm światowych było zadaniem niezwykle trudnym.

Przy opracowaniu jednostek pamięci należało rozwiązać następujące problemy konstrukcyjne i technologiczne;
— układów wybierania i zapisu w oparciu o podstawową serię mikroukładów TTL i elementy dyskretne produkowane w kraju, równoważnych pod względem funkcjonalnym i gęstości montażu specjalnym pamięciowym mikroukładom scalonym

Foto 4. Moduł pamięci planarnej FMP-32/36/11



— technologii wytwarzania precyzyjnych obwodów drukowanych
— konstrukcji i technologii produkcji miniaturowych zespołów transformatorów impulsowych
— unikalnej technologii wytwarzania rdzeni pamięciowych o niskim prądzie przełączania o średnicy 0,45 mm (18 mil.) (ZMM POLFER)
— konstrukcji i uruchomienia produkcji seryjnej w KZE TELPOD zespołów rezystorów grubowarstwowych
— konstrukcji planarnych bloków ferrytowych i urządzeń do ich wytwarzania
— automatycznej aparatury do kontroli wszystkich podzespołów systemu pamięci.

Ze względu na zastosowanie jednostek pamięci również w dużych pamięciach operacyjnych komputerów o pojemności do 4 MB, przy opracowaniu ich, szczególną uwagę zwrócono na zagadnienia niezawodności. W układach elektronicznych pamięci wszystkie elementy dyskretne półprzewodnikowe obciążono nie więcej niż połową znamionowego prądu.

W celu zmniejszenia zakłóceń wprowadzono w układach matrycowych i generacji prądu zakazu symetryczne sterowanie uzwojeń bloku ferrytowego z odpowiednim dopasowaniem. Druk płyty elektroniki wykonano tak, aby prądy o znacznych amplitudach zamykały się w punktach blokowania źródeł prądu.

Mimo zastosowania litowych rdzeni pamięciowych, wprowadzono układ kompensacji temperatury.
Moment odczytania informacji odmierza się od narastania prądu przełączającego rdzenie pamięciowe.

W procesie produkcyjnym linie technologiczne jednostek pamięci zorganizowano wg nowych zasad. Przed zamontowaniem wszystkie podzespoły pamięci podlegają 100% kontroli parametrów wg odpowiednich WT, norm, kart katalogowych.

Każda pamięć po montażu jest termicznie starzona. Przy odbiorze końcowym parametry pamięci sprawdzane są w trzech temperaturach za pomocą automatycznych przyrządów.

W bieżącym roku Zakłady ELWRO rozpoczęły seryjną produkcję jednostek, modułów i zestawów pamięci, stając się pierwszym producentem nowoczesnych pamięci planarnych wśród krajów RWPG. Światowy poziom rozwiązania pamięci FJP-8/18/1 zyskał duże uznanie specjalistów RWPG. Uniwersalne rozwiązanie jednostek pamięci, o czym decyduje różnorodność cyklu, możliwość wykonywania różnych operacji w obrębie dwóch bajtów, możliwość zmiany długości słowa bez jakichkolwiek zmian w pamięci, umożliwia zastosowanie tej jednostki w dowolnym systemie komputerowym.

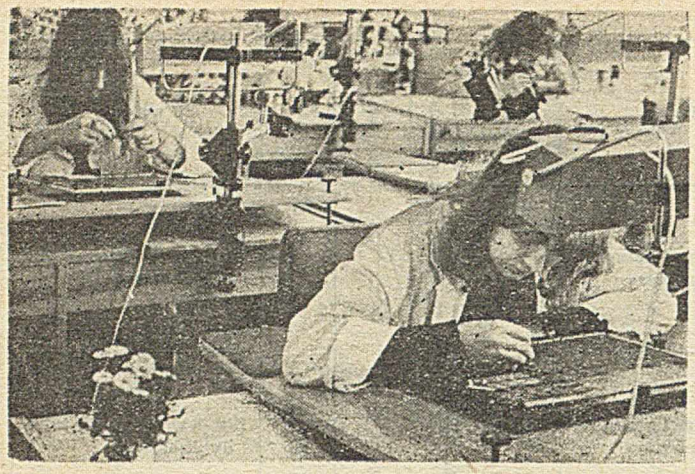


Foto 5. Montaż matryc rdzeniowo-diodowych pamięci planarnej komputera R-32

I tak:
— dla EMC R-32 w oparciu o jednostkę pamięci FJP-8/18/1 uruchomiono produkcję pamięci operacyjnej o pojemności do 1 Mb i długości słowa 36 bitów
— WAT Warszawa zastosował jednostkę FJP-8/18/1 do grafoskopu
— ZD Minikomputerów IMM Warszawa przygotowuje się do zastosowania jednostek FJP-8/18/1 w mikrokomputerze MERA 400
— w jednostce sterującej dla programowanych punktów abonenckich współpracujących z EMC ODRA 1300 oraz z EMC Jednolitego Systemu zastosowano jednostkę FJP-8/18/1.

Wprowadzając do produkcji nowy system pamięci oparty na planarnych jednostkach pamięci, uzyskano następujące efekty techniczne i ekonomiczne:
— zunifikowano pamięci w wielu urządzeniach cyfrowych, co umożliwia wydłużenie serii produkcyjnej i dalsze obniżenie kosztów wytwarzania
— ujednolicono konstrukcję pamięci w komputerach JS produkowanych i przewidzianych do produkcji w kraju. W odniesieniu do wcześniej produkowanych pamięci:
— zmniejszono liczbę typów podstawowych podzespołów z dziewięciu do dwóch
— planarny blok ferrytowy ma dziesięciokrotnie mniejszą liczbę precyzyjnych punktów lutowniczych a jego sprawdzanie odbywa się w piętnastokrotnie krótszym czasie
— pobór mocy ze źródeł zasilających zmniejszył się o połowę
— zmniejszenie zakłóceń w obrębie pamięci umożliwiło odczyt informacji z 8 k rdzeni (w poprzedniej pamięci z 4 k), dzięki czemu zmniejszono dwukrotnie liczbę kosztownych układów odczytu i zapisu
— konstrukcja planarnego bloku umożliwia wykonywanie napraw bez kłopotliwego demontażu ramek niezbędnego w poprzednich rozwiązaniach
— uproszczono serwis dużych pamięci operacyjnych (jednostka pamięci jest podzespołem zapasowym)
— niezawodność wzrosła prawie czterokrotnie
— cena za bit informacji jest mniejsza o 20%.

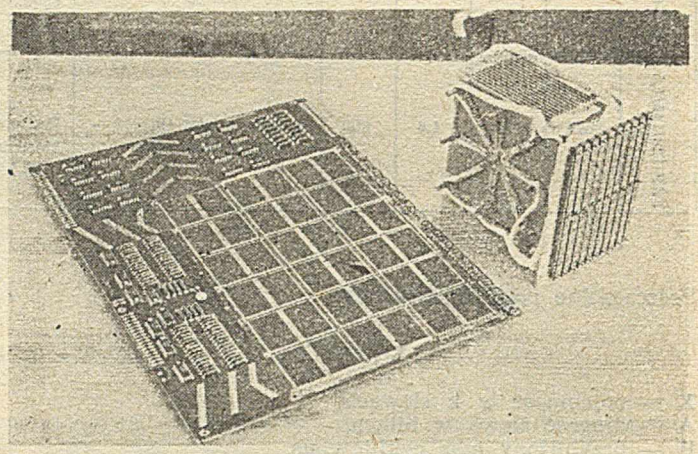


Foto 6. Matryca rdzeniowo-diodowa FM-8/18/1C (R-32) oraz blok ferrytowy BF-3D1000 (ODRA 1305)

Największym osiągnięciem przy opracowaniu pamięci planarnych i wprowadzeniu ich do produkcji seryjnej jest to, że tak nowoczesną konstrukcję i oprzyrządowanie linii technologicznych zrealizowano we własnym zakresie.

EWA SZCZEP
Instytut Maszyn Matematycznych
Warszawa

Język BCPL jako narzędzie programowania systemowego

Omówiono podstawowe założenia i strukturę języka BCPL. Podano przykłady użycia języka do pisania kompilatorów oraz realizacji systemu operacyjnego maszyny MODULAR ONE.

BCPL (*Basic Combined Programming Language*) jest językiem zaprojektowanym jako narzędzie do pisania kompilatorów.
Z czasem okazał się użyteczny i w innych dziedzinach programowania systemowego np. przy tworzeniu systemów operacyjnych. Język ten został opracowany w połowie lat sześćdziesiątych w Uniwersytetach w Cambridge i Londynie pod kierunkiem Martina Richardsa. BCPL jest językiem algolo-podobnym, ma strukutrę blokową i dopuszcza rekursję [1, 2]. Łączy w sobie zalety języka wysokiego poziomu, takie jak: bogaty zestaw instrukcji kontrolujących wykonywanie programu (warunkowe, pętle,

Mgr EWA SZCZEP od chwili ukończenia studiów na Wydziale Matematyki i Mechaniki Uniwersytetu Warszawskiego pracuje w Instytucie Maszyn Matematycznych Zjednoczenia MERA.
Zajmuje się problematyką portabilności systemów programowania. Ostatnio uczestniczy w pracach, związanych z przenoszeniem kompilatora języka BCPL.

skoki), funkcje i procedury oraz rekursja, z możliwością bezpośredniego przeprowadzania rachunku na adresach i manipulowania wzorcami bitowymi. Ta cecha BCPLU pozwala upatrywać w nim dobre narzędzie do pisania translatorów i systemów operacyjnych, a co za tym idzie przełamania „kryzysu *software'owego*", którego głównym powodem jest realizacja oprogramowania w językach symbolicznych. BCPL sprawdził się w praktyce. Posłużył do zapisania i uruchomienia swojego własnego kompilatora oraz do realizacji jednoprogramowego systemu operacyjnego dla maszyny MODULAR ONE [5, 6]. Oba programy są czytelne, łatwe do poprawiania, a sposób, w jaki je zaprojektowano, zapewnia im elastyczność i przenośność.

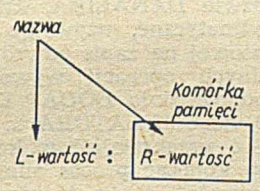
Podstawowe założenia języka

Zasadniczą koncepcją języka jest oparcie jego struktury semantycznej na prostej maszynie abstrakcyjnej, której główną część stanowi pamięć, rozumiana jako ciąg komórek, ponumerowanych kolejnymi liczbami całkowitymi *(integer)*. Każda komórka zawiera słowo dwójkowe, nazywane *R*-wartością tej komórki, którego długość jest stałą implementacji. Numer każdej komórki nazywamy jej *L*-wartością, która jest reprezentowana w maszynie jako słowo dwójkowe tej samej długości co *R*-wartość.
Następnym założeniem i istotną cechą, różniącą BCPL od współczesnych języków wysokiego poziomu, jest dopuszczenie w nim tylko jednego typu danych, a mianowicie słów dwójkowych o stałej długości. Jest to uproszczenie struktury języka, zwiększające jego efektywność i dające programiście szersze niż zazwyczaj możliwości budowania własnych typów danych. Obie wymienione cechy języka sprawiają, że jest on łatwy do kompilacji i dobrze dostosowany do programowania systemowego.

Ogólne wiadomości o strukturze języka

Zmienne i stałe „manifest"

Zmienna w BCPLU jest to nazwa, związana z komórką pamięci. Ma ona wartość, którą jest *R*-wartość związanej z nią komórki oraz adres, którym jest *L*-wartość (czyli numer) tej komórki.
W momencie deklaracji następuje powiązanie zmiennej z *L*-wartością i pozostaje ono niezmienione przez cały czas ważności deklaracji. Natomiast wartość zmiennej może ulec zmianie w czasie wykonywania programu poprzez instrukcję podstawienia.
Graficznie zmienną przedstawiono na rysunku 1.



Oprócz zmiennych istnią w BCPLU stałe „manifest", których deklaracja powoduje ścisłe związanie nazwy z *R*-wartością na cały czas wykonywania programu.
Taka koncepcja języka wymagała wprowadzenia w nim możliwości dostępu do *L*-wartości i *R*-wartości każdej komórki pamięci. Proces znajdowania *R*-wartości i *L*-wartości zmiennej czy wyrażenia nazywany jest odpowiednio obliczeniem w trybie *R* i w trybie *L*.

Obliczanie w trybach R i L

W większości powszechnie znanych języków programowania wysokiego poziomu instrukcja podstawienia ma to samo ściśle określone i zgodne z intuicją znaczenie. Na przykład w ALGOLU instrukcja

$x := y$, gdzie x, y — zmienne,

oznacza: wziąć zawartość komórki zarezerwowanej w momencie deklaracji dla zmiennej y i umieścić ją w komórce zarezerwowanej dla zmiennej x.
I ogólnie instrukcja:

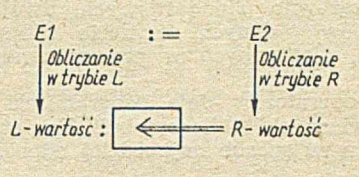
$E1 := E2$, gdzie $E1, E2$ — wyrażenia,

oznacza: obliczyć wartość wyrażenia $E2$ i umiejścić ją w komórce, której adresem jest $E1$.
Czyli proces obliczania $E2$ przebiega na zawartościach, a $E1$ — na adresach komórek.
Semantyka tych popularnych języków nie daje możliwości zamiany wyrażeń $E1$ i $E2$ rolami, np. w celu zapamiętywania adresów (wtedy $E2$ musiałoby dawać w wyniku adres).

Inaczej jest w BCPLU. Język ten dostarcza narzędzi do dowolnego manewrowania obiema stronami instrukcji podstawienia, co pozwala nadawać im pożądane znaczenie. Narzędzia te to dwa operatory: *lv* i *rv*, które uczestniczą w procesie obliczania w trybach *L* i *R*, czyli umożliwiają dostęp do *L*-wartości i *R*-wartości każdej komórki.
W BCPLU w instrukcji podstawienia

$E1 := E2$

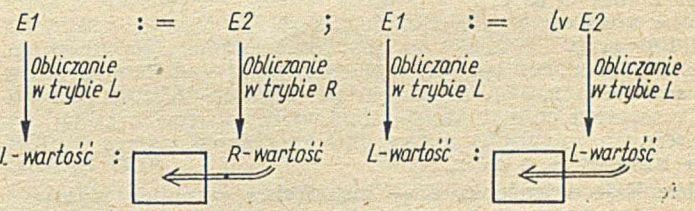
wyrażenia $E1$ i $E2$ są obliczone w różny sposób — stąd klasyfikacja obliczenia na wykonywanie w trybie *R* lub trybie *L*.
$E1$ jest obliczane w trybie *L*, aby otrzymać *L*-wartość czyli numer pewnej komórki, której zawartość jest następnie zastępowana przez *R*-wartość otrzymaną w wyniku obliczenia $E2$ w trybie *R*. Proces podstawienia wyjaśnia rysunek 2.



Po lewej stronie instrukcji podstawienia mogą się więc pojawiać tylko te wyrażenia, które są związane z komórkami pamięci; nazywamy je wyrażeniami typu *L*.
Wspomniany już operator *lv* może być zastosowany tylko do wyrażenia typu *L* i daje w wyniku adres komórki wskazywanej przez to wyrażenie. Natomiast obliczenie *rv E*, gdzie *E* jest dowolnym wyrażeniem, daje w wyniku zawartość (*R*-wartość) komórki, której adres (*L*-wartość) jest dany przez *E*.
Istotę działania obu operatorów najłatwiej wyjaśnić na kilku przykładach instrukcji podstawienia.
Na przykład w instrukcji

$E1 := lv\ E2$

dzięki zastosowaniu operatora w wyrażenie $E2$ jest obliczone w **trybie L** a otrzymany **adres** (nie zawartość adresu) jest zapamiętywany w komórce, wskazywanej przez wyrażenie $E1$.
Natomiast zastosowanie operatora w do wyrażenia $E1$, stojącego po lewej stronie instrukcji, nie ma sensu, gdyż $E1$ tylko z racji zajmowanego w instrukcji miejsca jest obliczane w trybie *L*. Toteż napis *lv E:=..* jest niedopuszczalny w BCPLU (rys. 3).



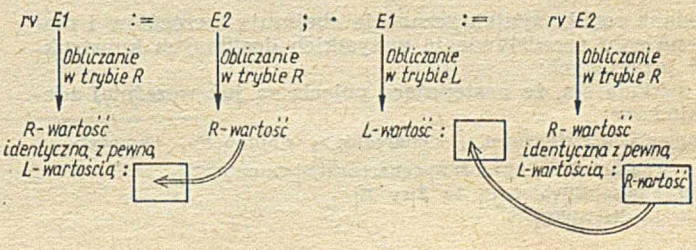
Operator *rv* może występować po obu stronach instrukcji podstawienia. Sens użycia go po każdej ze stron wyjaśniają przykłady w instrukcji

$rv\ E1 := E2$

$E1$ wyliczane jest w trybie *R*, a zastosowanie operatora *rv* pozwala otrzymaną *R*-wartość (czyli zawartość pewnej komórki) interpretować jako adres komórki, w której należy umieścić wartość wyrażenia $E2$.
Natomiast w przykładzie

$E1 := rv\ E2$

$E2$ wyliczane jest w trybie *R*, następnie otrzymana *R*-wartość uważana jest za adres komórki, której zawartość stanowi wynik prawej strony i jest umieszczana w komórce wskazywanej przez $E1$ (rys. 4).



Wyrażenie *rvE* może występować po lewej stronie instrukcji podstawienia, stąd wniosek, że jest ono wyrażeniem typu *L*.
Operator *rv* jest wykorzystywany przy budowaniu bardziej skomplikowanych struktur danych np. wektorów i struktur listowych. Stosując go do wyrażenia $V+i$, gdzie $i=0,1,2,3$ otrzymujemy bądź to adresy, bądź zawartości kolejnych komórek pamięci, z których pierwsza wskazana jest przez *V*.
Zmienną *V* można więc traktować jako wektor, a zmienną *i* jako jego całkowity wskaźnik. Ta interpretacja doprodziła do przyjęcia pewnej konwencji zapisu, w której zamiast

rv $(V+i)$ piszemy $V \downarrow i$.

Typy danych

Istnieją w BCPL środki programowe, które umożliwiają modelowanie zarówno standardowych dwójkowych jak i własnych typów danych, a także skomplikowanych struktur danych, niezbędnych w programowaniu systemowym.
Bogaty zestaw operatorów daje programiście swobodę w organizowaniu własnych tablic symboli, list, struktur drzewiastych i stosów w sposób najbardziej odpowiadający jego potrzebom.
Język BCPLU nie narzuca sposobów rozwiązania problemu, a raczej oferuje usługi i dostarcza podstawowe narzędzia, zakładając, że programista potrafi je odpowiednio wykorzystać. Znaczy to, że postawione zadanie nie jest naginane do możliwości i ograniczeń języka, a przeciwnie — język wytwarza za każdym razem swą nową odmianę, dostosowaną do rozwiązania tego zadania.
To zaufanie, którym obdarza się programistę, kryje w sobie pewne niebezpieczeństwo. Istnienie w BCPLU tylko jednego typu danych upraszcza co prawda sam program (nie są potrzebne deklaracje) i jego kompilację, ale uniemożliwia automatyczne sprawdzanie typów przez translator języka, a więc nie chroni przed wykonywaniem bezsensownych operacji, jak np. mnożenie dwóch etykiet.

Własności syntaktyczne BCPLU

Podobnie jak inne języki wysokiego poziomu BCPL posiada wiele zwięzłych, ale bogatych treściowo instrukcji. Są to: instrukcja procedury, podstawienia i skoku oraz wiele instrukcji kontrolujących wykonywanie zadań programu np: instrukcje warunkowe, pętli, wyboru. Oto postać syntaktyczna kilku z nich:

```
if E do C,
test E then C or C,
unless E do C,
until E do C,
while E do C,
C repeatuntil E,
C repeatwhile E,
C repeat,
for Name=E to E do C,
```

gdzie E — wyrażenie, C — instrukcja
Należy podkreślić, że BCPL posiada wiele konstrukcji, redukujących znacznie potrzebę używania skoków, co zwiększa czytelność programów i pozwala na programowanie strukturalne.
Dwie z nich to instrukcje:
— **break**, która powoduje wyskok z najmniejszej zawierającej ją instrukcji pętli,
— **return**, która powoduje powrót z aktualnie wykonywanej procedury.

Syntaktyka BCPLU w skróconej notacji

Syntatyka podana jest w notacji BNF z następującymi rozszerzeniami:
1. pewne powszechnie znane pojęcia syntaktyczne nie są wzięte w nawiasy metajęzykowe;
2. symbole {i} są używane dla wskazania powtórzeń, np.:

E {, *E*} oznacza *E* | *E*, *E* | *E*, *E*, *E* ... itd.

Podane reguły syntaktyczne nie obejmują szczegółów i mają na celu przedstawienie wszystkich dostępnych konstrukcji językowych;
3. zakłada się, że następujące pojęcia są już wcześniej zdefiniowane:

<name>, <stringconst>, <charconst>, <number>, <empty>.

```
E::=<name>|<stringconst>|<charconst>|<number>|
  true|false|(E)|valof C| lv E|rv E|
  E(<E list>)|E()|
  E*E|E/E|E rem E|
  E+E|E—E|+E|—E|
  E=E|E≠E|E ls E|E gr E|E le E|E ge E|
  E lshift E | E rshift E |
  not E |
  E ∧ E |
  E ∨ E |
  E ≡ E | E ≢ E |
  E—E, E | table <constant> {,<constant>}
  <E list>:: = E { , E }
  <constant>::=E
  C::=<E list>:=<E list> |E (<E list>) | E () | goto E|
    <name>: C| if E do C | while E do C | unless E do C |
    until E do C | C repeat | C repeatuntil E |
    C repeantwhile E | test E then C or C | break | return |
    finish | resultis E | for <name>= E to E do C |
    for <name>= E to E by <constant> do C |
    switchon E into C | case <constant>: C | endcase |
    default: C | <block> | <compound command> | <empty>
  D::=<name> (<FPL>)= E | <name> (<FPL>) be C |
    <name list> = <E list> | <name> = vec <constant>
<FPL> :: = <name list> | <empty>
<name list> :: = <name> { , <name>}
<block> :: = $ (<declaration> {<wieclaration>} { ; C} $)
<compound command> :: = $ ( C { ; C} $)
<declaration> :: = let D {and D} | static <decl body> |
      manifest <decl body> | global <decl body>
<decl body> :: = $ (<C def > { ; < C def>} $)
<C def> :: = <name> : <constant> | <name> = <constant>
<program> :: = <declaration> {<declaration>} {; C} |
    C {; C}
```

BCPL jako wygodne narzędzie do pisania kompilatorów

Łatwość programowania, czytelność, duży wybór użytecznych instrukcji, rekursja, możliwość manipulacji adresami i budowania własnych struktur danych — oto powody, dla których o BCPLU mówi się, że jest dobrze dostosowany do zapisywania algorytmów translacji.
Autorzy języka przekonali nas o tym, realizując kompilator BCPLU w nim samym. Posłużył on do zapisania zarówno analizatora leksykalnego i syntaktycznego, jak również właściwej części tłumaczącej oraz generatora kodu [3].
Próbą wykorzystania wspomnianych zalet BCPLU jest niewielki program o nazwie DANALIZA, który przekształca proste wyrażenia arytmetyczne, używając operatorów +, —, *), z postaci nawiasowej na zapis odwrotny polski i generuje dla poszczególnych operacji wywołania makroinstrukcji o nazwach odpowiednio DODAJ DO AKUMULATORA, ODEJMIJ OD AKUMULATORA ... itd. Otrzymany ciąg zdań bardzo łatwo przekształcić w kod maszyny docelowej, w ten sposób kończąc proces analizy i transakcji wybranej podklasy wyrażeń arytmetycznych.
Przedstawiony fragment tego programu zawiera dwie procedury CZYTAJELEM i ZAPISPOLSKI.
CZYTAJELEM wczytuje kolejny element wyrażenia, to znaczy identyfikator, operator arytmetyczny lub jeden z nawiasów: "(", ")", ignorując występujące przed nim znaki spacji i nowej linii.
Procedura ta korzysta ze zmiennych:
— globalnej TERM, na której pojawiają się kolejne znaki z wejścia
— globalnej ARGUMENT, którą traktuje się jako wektor magazynujący znak po znaku pojedyncze identyfikatory
— globalnej S, która stanowi wektor pomocniczy do spakowania identyfikatora z wektora ARGUMENT
— lokalnej DLARG, przechowującej długość spakowanego identyfikatora.
Czynność pakowania wykonuje funkcja biblioteczna PACKSTRING, której wartością jest długość spakowanego tekstu.
W opisywanej procedurze korzysta się z procedur bibliotecznych WRCH i RDCH, służących do czytania z wejścia i wypisywania na wyjście pojedynczego znaku. Występuje tu również wołanie procedury SPAKUJ, która jest zdefiniowana dalej i umieszcza wszystkie spakowane identyfikatory w pomocniczym stosie argumentów STARG, notując adres ostatnio dołożonego w zmiennej POINT. Konstrukcje językowe tworzące treść CZYTAJELEM to: instrukcja podstawienia, warunkowa **if** ... oraz pętli **while** ... i C **repeat-while** ...

```
GET "LIBHDR"
LET START(PARM) BE
//JEST TO PROGRAM KTORY PROSTE WYRAZENIA ARYTMETYCZNE
//Z OPERATORAMI+,-,*,/ PRZEKSZTALCA W WOLANIA MAKROSOW
$(S
  GLOBAL$(
  TERM:101
  POINT:102
  STARG:103
  INPUT:104
  S:105
  ARGUMENT:106
      $)
LET V=VEC 20
AND U=VEC 200
AND T=VEC 100
AND R=VEC 30
LET CZYTAJELEM() BE
$( LET J,DLARG=0,0
   TERM:=RDCH()REPEATWHILE TERM='*N'LOGOR TERM='*S'
   IF 'A'<=TERM<='Z' LOGOR '0'<=TERM<='9' THEN
   $(1 WRITES("*N WCZYTANY ARGUMENT*N")
       WHILE 'A'<=TERM<='Z' LOGOR '0'<=TERM<='9' DO
       $(2 WRCH(TERM)
           J:=J+1
         ARGUMENT J:=TERM
           TERM:=RDCH()
       $)2
       DLARG:=PACKSTRING(ARGUMENT,S)
       SPAKUJ(DLARG)
   $)1
$)
LET SPAKUJ(N) BE
$( LET M=0
   M:=RV STARG+1
   POINT:=STARG+M
   STARG M:=N
   M:=M+1
   FOR P=0 TO N DO
   STARG (M+P):=S P
   RV STARG:=M+N
$)
LET ZAPISPOLSKI() BE
$( LET K,I=0,0
   AND STUDNIA=VEC 30
LET ZESTUDNI() BE
$( K,RV INPUT:=K+1,K
   INPUT K:=STUDNIA I
   WRCH(STUDNIA I)
   I:=I-1
$)
LET DOSTUDNI() BE
$( I:=I+1
   STUDNIA I:=TERM
$)
   $(R CZYTAJELEM()
       K,RV INPUT:=K+1,K
       INPUT K:=POINT
       SWITCHON STUDNIA I INTO
```

Następna procedura to ZAPISPOLSKI, która przekształca wprowadzaną postać wyrażenia do zapisu w notacji odwrotnej polskiej beznawiasowej, korzystając z „algorytmu studni" [4].

Zadeklarowano w niej dwie podprocedury DOSTUDNI i ZESTUDNI, które powodują odpowiednio zapełnienie i zwolnienie jednego miejsca w stosie pomocniczym o nazwie STUDNIA. Procedura korzysta z omawianej wcześniej CZYTAJELEM i w zależności od zawartości wierzchołka stosu i wartości zmiennej TERM, przechowującej ostatnio przeczytany z wejścia znak, powoduje zapełnienie globalnego stosu IMPURT, magazynującego kolejne znaki wyrażenia przetransformowanego do postaci polskiej. Stos IMPUT stanowi wejście dla procedury generującej makrowołania. Treść procedury ZAPISPOLSKI stanowi instrukcję pętli postaci C **repeat**, której główną częścią jest rozbudowana instrukcja wyboru **switchon**..., badająca wierzchołek studni i zależnie od jego zawartości wybierająca instrukcję do wykonania.

Wyjście z tej nieskończonej pętli następuje przez wykonanie instrukcji **retera** lub **finish**. W jej treści, wykorzystywana jest również procedura biblioteczna WRITES, powodująca wypisanie na zewnątrz tekstu, który jest jej parametrem.

Użycie BCPLU do pisania systemów operacyjnych

Następnym praktycznym dowodem przydatności BCPLU w programowaniu systemowym jest zrealizowanie w nim OS6-eksperymentalnego systemu operacyjnego dla małej maszyny MODULAR ONE.

Co prawda jest to prosty system, który pracuje w określonym czasie z jednym tylko programem użytkownika, a więc najważniejsze problemy związane z dużymi multi-programowymi systemami (np. dotyczące procesów współbieżnych) zostały w nim pominięte albo znacznie uproszczone. Jednak fakt realizacji prawie całkowicie w języku wysokiego poziomu choćby tak skromnego systemu jest godny uwagi w odniesieniu do poszukiwań języka najbardziej odpowiadającego wymogom systemów operacyjnych. Doświadczenia pokazały, że funkcje wieloprogramowych, a nawet wieloprocesorowych systemów dają się zapisać w takich językach jak: SIMULA 67, CONCURRENT-PASCAL czy też PASCAL odpowiednio zmodyfikowany.

W przypadku OS6 wybierano język, którego własności dadzą szeroki wybór sposobów reprezentacji danych i umożliwią opisanie funkcji prostego systemu operacyjnego, takich jak: przydział zasobów *hardware'owych* zdaniom, kontrola kolejnych kroków wykonywania programu użytkownika i zabezpieczenie go przed wpływami z zewnątrz. Na wyborze BCPLU zaważyły fakty, że język ten:

- pozwala traktować adresy jako obiekty, na których można przeprowadzać rachunek
- umożliwia modelowanie różnorodnych struktur danych
- posiada bogaty zestaw instrukcji sterujących.

Sposób realizacji OS6 na maszynie MODULAR ONE został zdeterminowany nieodpowiedniością zbioru instrukcji tej maszyny do implementacji BCPLU. Napisanie generatora kodu w języku maszynowym byłoby przedsięwzięciem żmudnym, wymagającym wiele wysiłku i zręczności nawet od doświadczonych programistów, a w efekcie dałoby nieczytelny i zajmujący mnóstwo miejsca w pamięci program. Przyjęto więc inne rozwiązania. Wychodząc naprzeciw potrzebom BCPLU zaprojektowano IC — kod interpretacyjny, dla którego interpreter (ok. 250 instrukcji) napisano w języku MODULAR ONE.

IC można uważać za język assemblacyjny pewnej maszyny wirtualnej, zimplementowanej na maszynie rzeczywistej przez wspomniany interpreter. Wewnętrzna struktura kompilatora BCPLU sprawia, że można go łatwo zrealizować na takiej maszynie wirtualnej. Dzięki temu napisany w BCPLU system operacyjny OS6 można udostępnić na MODULAR ONE.

Szczegóły dotyczące struktury i sposobu opisu poszczególnych funkcji systemu OS6 można znaleźć w pracach [5, 6].

LITERATURA

[1] M. Richards: BCPL: A Tool for Compiler Writing and System Programming. SJCC 1969

[2] M. Richards: The BCPL Reference Manual. The University Mathematical Laborator Cambridge, England, January 1969

[3] M. Richards: The Portability of the BCPL-compiler. Software--Practice and Experience, Vol 1, No 2 (1971)

[4] K. Samelson, F. K. Bauer: Sequential Formula Translatoin. CACM, Vol 2 (1960)

[5] i [6] J. E. Stoy, C. Strachey: OS6 — An Experimental Operation. System for a Small Computer.

Part 1: General Principles and Structure. The Computer Journal, Vol 15, No 2 (1972)

Part 2: Input/Output and Filing System. The Computer Journal, Vol 15, No 3 (1972)

ANDRZEJ SOKOŁOWSKI
Wojskowa Akademia Polityczna
Warszawa

Techniczne metody ochrony zbiorów informacji

Omówiono techniczne metody ochrony zbiorów informacji: układy identyfikacyjne, układy zabezpieczające, układy alarmujące oraz ich wady i zalety.

Różnego rodzaju metody techniczne są następnym — po metodach programowych [1] — rodzajem zabezpieczeń zarówno zbiorów informacji, jak też pomieszczeń ośrodka przetwarzania informacji, a szczególnie sal komputerowych.

Metoda techniczna to pewien układ techniczny oraz określony sposób postępowania, które mają zabezpieczyć zbiory informacji przed infiltracją i (lub) komputer przed zniszczeniem (rodzaje infiltracji — por. [2]) w procesie przetwarzania.
Przez układy techniczne będziemy rozumieć takie urządzenia, które chronią przed nieupoważnionym dostępem i (lub) wykrywają przypadki zagrożenia zbiorów informacji, albo pomieszczeń ośrodka obliczeniowego.
Układy techniczne, przeznaczone do zabezpieczenia informacji przed infiltracją lub zniszczeniem, można podzielić na następujące grupy: identyfikujące, zabezpieczające, alarmujące.
Układy identyfikujące są rzadko stosowane, a niektóre z nich znajdują się jeszcze w stadium prób laboratoryjnych (np. układy identyfikujące głos ludzki). Obecnie w ośrodkach obliczeniowych znajdują się w użyciu układy zabezpieczające (np. zamki kodowo-magnetyczne) i alarmujące (np. czujniki przeciwpożarowe).

Układy identyfikujące

Układy identyfikujące są to urządzenia techniczne, które identyfikują osoby zgłaszające się do współpracy z systemem API, chroniąc tym samym zbiory informacji przed dostępem do nich osób nieupoważnionych.
Obecnie rozróżnia się następujące techniczne układy identyfikujące: głos ludzki, linie papilarne, twarz, użytkownika za pomocą karty z odcinkiem taśmy magnetycznej (TM).

● **Układ identyfikujący głos ludzki.** W różnych krajach prowadzone są badania nad możliwością komunikowania się człowieka z maszyną cyfrową za pomocą głosu. W dotychczasowych badaniach stwierdzono, że identyczne słowa wypowiadane przez różnych ludzi, a przedstawione za pomocą sonogramu [1]), różnią się wyraźnie między sobą. Wykorzystując to zjawisko można stosować słowa-hasła znane użytkownikom, które przed przystąpieniem do pracy (np. przy urządzeniu końcowym), byłyby przez nich wypowiadane. Komputer dokonuje porównania sonogramu osoby zgłaszającej się do współpracy z systemem z wzorcami sonogramów osób upoważnionych. W przypadku zgodności, podsystem ochrony dopuszcza daną osobę do współpracy. W przeciwnym przypadku zgłaszający nie otrzymuje dostępu do systemu. Ponadto istnieje możliwość rejestracji próby nieupoważnionego dostępu do systemu, a w szczególnych przypadkach nawet alarmowania (akustycznego, świetlnego lub przez wypisanie komunikatu na pulpicie operatora obsługi komputera w zależności od indywidualnych rozwiązań.
Tego typu układ identyfikujący charakteryzuje się prostotą eksploatacji i to zarówno w odniesieniu do użytkownika (bardzo prosta czynność przy identyfikacji), jak i obsługi komputera (cały proces identyfikacji wykonuje komputer).

Jednak zastosowanie urządzenia uzależnione jest od stopnia skuteczności identyfikacji, od podjęcia produkcji seryjnej oraz wielkości kosztów urządzenia i kosztów eksploatacji.

● **Urządzenie techniczne identyfikujące linie papilarne** porównuje odciski palców z zapamiętanymi przez komputer wzorcami odcisków (stosowane w kryminalistyce).
Urządzenie tego typu może znaleźć zastosowanie przede wszystkim w ochronie dostępu w abonenckich systemach informatycznych przetwarzających zbiory tajne. Zasada pracy takiego urządzenia jest następująca: odciski linii papilarnych poszczególnych użytkowników systemu, po przekodowaniu układu linii w formę zapisu binarnego, są rejestrowane w pamięci komputera. Użytkownik odciska z określonego palca linie papilarne przy urządzeniu końcowym, których obraz jest następnie analizowany (kodowany binarnie) przez przystawkę znajdującą się przy urządzeniu końcowym i przesyłany do komputera. Komputer przeszukuje przechowywane w pamięci zakodowane odciski wzorcowe i, w przypadku zgodnego porównania z odczytanym obrazem, dopuszcza użytkownika do współpracy z systemem.
Metoda ta może być rozbudowana przez połączenie z każdym wzorcowym zapisem linii papilarnych dodatkowych ograniczeń, tzn. jakie operacje mogą wykonywać programy użytkowników na określonych zbiorach informacji. Pracą takiej metody ochrony kieruje podsystem ochrony, który może być tak zaprojektowany, aby w przypadku wykrycia próby nieupoważnionego korzystania z systemu liczącego, niedozwolonego zbioru czy też wykonywania niedozwolonych procedur, odłączał dane urządzenie końcowe, a fakt taki rejestrował lub natychmiast alarmował obsługę operatorską komputera. Urządzenie identyfikujące linie papilarne, pracujące w podsystemie ochrony, może zapewnić najwyższy stopień bezpieczeństwa zbiorów informacji, w porównaniu ze wszystkimi innymi urządzeniami identyfikacji. Określa się, że skuteczność takiej metody ochrony wynosi około 99,95% [3]. Jedyną poważną wadą samego urządzenia jest jego wysoki koszt, z tego też względu nie znalazło ono jeszcze zastosowania w identyfikacji użytkowników w systemach informatycznych.

● Do rozróżnienia użytkowników może służyć **urządzenie identyfikujące twarz**, które pracuje na podobnej zasadzie, jak urządzenie identyfikujące linie papilarne. Różnica polega na tym, że zamiast porównania linii papilarnych, mamy tu do czynienia z identyfikacją twarzy poprzez jej porównanie z obrazem (wzorcem) przechowywanym w pamięci komputera.

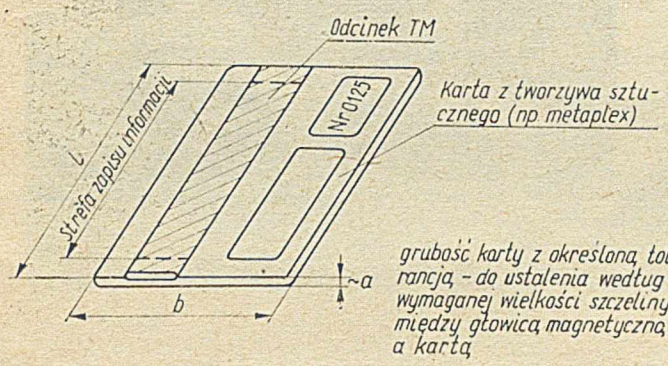
[1]) Sonogram — graficzny obraz słowa wymawianego przez użytkownika może być przeanalizowany, punkt po punkcie (w podobny sposób jak przekształcany jest obraz w kamerze telewizyjnej) i w postaci binarnej zapisany w pamięci komputera.

Dr inż. ANDRZEJ SOKOŁOWSKI jest absolwentem Wojskowej Akademii Technicznej wydziału radioelektroniki — specjalność maszyny cyfrowe. Doktorat uzyskał na podstawie pracy o tematyce ochrony zbiorów informacji w systemach API. Obecnie jest adiunktem Wydziału Ekonomiczno-Wojskowego w WAP. Jest autorem wielu publikacji z dziedziny ochrony zbiorów informacji.

Metoda analizy obrazu (twarzy) i porównania go z zapamiętanym zdjęciem (wzorcem), polega na rozłożeniu obrazu na zespół kwadratów o różnym stopniu zaczernienia. Poszczególne kwadraty o różnym stopniu zaczernienia są kodowane binarnie (nadawane są im określone wartości) i przesyłane do komputera. Proces indentyfikacji polega na porównaniu otrzymanych informacji o miejscu położenia i stopniu zaczernienia, z zapamiętanymi informacjami o zdjęciach użytkowników. Po przejrzeniu zapamiętanych obrazów wzorcowych użytkowników, w przypadku stwierdzenia zgodności otrzymanego obrazu z zapisem binarnym wzorca, użytkownik zostaje dopuszczony do systemu liczącego. Dalszy przebieg przetwarzania kontroluje już podsystem ochrony.
Obecnie trudno jest jednak przewidzieć, w jakim stopniu opisane urządzenie znajdzie praktyczne zastosowanie przy ochronie systemów informatycznych, ponieważ oprócz wysokich kosztów samego urządzenia, muszą być jeszcze spełnione określone warunki w czasie jego eksploatacji.

● **Identyfikacja użytkownika za pomocą karty z odcinkiem TM**

Metodą identyfikacji użytkownika w systemach abonenckich może być karta z odcinkiem taśmy magnetycznej. Do identyfikacji użytkownika mogą być używane dwa warianty karty: z odcinkiem TM, lub z odcinkiem TM i odciśniętymi bitami dodatkowych informacji na karcie.



Metoda z pierwszym wariantem karty polega na wykorzystaniu karty z tworzywa sztucznego, do której przytwierdzony jest pasek TM. Na nim zapisane są odpowiednie informacje o użytkowaniu. Urządzenie końcowe (terminal) ma układ odczytujący informacje z paska TM i (lub) zapisujący informacje na nim.
Zaletą tej metody identyfikacji jest możliwość zmiany zapisanych informacji przez system w zależności od potrzeb, ponadto zapis ten jest niewidoczny gołym okiem. Tak więc w przypadku zgubienia karty, nie każdy znalazca będzie mógł się zorientować do czego ona służy, pomijając możliwość szybkiego jej użycia (po zgubieniu karty można skasować lub zmienić dane identyfikujące użytkownika w pamięci komputera).
Metoda ta pozwala na użycie drugiego wariantu karty z paskiem taśmy magnetycznej, a mianowicie z odciśniętymi bitami informacji (część informacji identyfikującą użytkownika) w plastykowym korpusie karty, co utrudnia możliwość zmian lub wymazań tej części informacji.
Sam proces identyfikacji i praca podsystemu ochrony jest w tych dwóch wariantach analogiczna, jak w poprzednich metodach. Kartę z odcinkiem TM przedstawia rys. 1.
Model urządzenia do identyfikacji użytkownika za pomocą karty z TM można wykonać w Polsce. Podstawowy element urządzenia — głowica magnetyczna kartowa typu GKM-3 — jest produkowana przez Zakład Urządzeń Informatyki MERAMAT. Natomiast pozostałe elementy można wykonać w warunkach laboratoryjnych.
Do zalet zaprezentowanej metody należą:
— dużo niższy koszt układu czytająco-piszącego przy urządzeniu końcowym w porównaniu do innych układów identyfikujących (prosta wersja takiego układu może się składać z mechanizmu przesuwu karty i jednej głowicy magnetycznej)
— prostota czynności wykonywanych przez użytkownika w czasie procesu identyfikacji.
Zalety te, jak też skryta postać informacji o użytkowniku (takich jak numer użytkownika, hasła, nazwy zbiorów i inne) oraz możliwość ich zmiany, stwarzają szerokie możliwości wykorzystania tej metody.

Układy zabezpieczające

Najczęściej stosowaną obecnie formą ochrony informacji w systemach informatycznych są układy zabezpieczające. Wynika to z dostatecznego stopnia ochrony zbiorów informacji oraz prostoty obsługi w czasie ich eksploatacji.
Układy zabezpieczające są to urządzenia techniczne służące do ochrony dostępu do zbiorów informacji w systemach informatycznych. Mogą one chronić zbiory w sposób bezpośredni (np. ochrona pamięci zewnętrznych) lub pośredni (np. zamki przy wejściach do pomieszczeń komputera).

W niektórych przypadkach, w odniesieniu do omawianej grupy układów, używa się określenia „zabezpieczenia fizyczne", przy czym ma się tu na myśli ochronę zbiorów informacji przez ich zamknięcie. Ponieważ tak rozumiane określenie zawęża liczbę tych układów do specjalnych szaf, dlatego będzie tu używana, zgodnie z powyższą definicją, nazwa „układy zabezpieczające".

Do układów zabezpieczających można zaliczyć:
— zamki przy urządzeniach końcowych (terminalach)
— żetony do uruchamiania terminali
— zamki kodowo-magnetyczne przy wejściach do pomieszczeń komputera
— ochronę techniczną niektórych rodzajów pamięci zewnętrznych
— specjalne szafy do przechowywania nośników informacji.

Zamki przy urządzeniach końcowych chronią przed nieupoważnionym ich uruchomieniem. Użyktownik, przed nawiązaniem łączności z komputerem, odblokowuje urządzenie końcowe przez przekręcenie kluczyka w zamku. Na przykład: ekranowe urządzenie końcowe firmy IBM ma zamek umieszczony w bocznej obudowie [2]). Zamek ten spełnia rolę zabezpieczenia fizycznego samego urządzenia końcowego.

Natomiast identyfikacja użytkownika odbywa się przez podanie hasła i nazwiska za pomocą klawiatury urządzenia końcowego.
Następnym dogodnym sposobem zabezpieczenia urządzeń końcowych jest także **stosowanie żetonów** o odpowiednich kształtach. Urządzenie końcowe jest wówczas uruchamiane po wrzuceniu żetonu, który powoduje włączenie zasilania lub odblokowanie klawiatury.

Praktycznie sposób ten może być wykorzystywany w abonenckim systemie informacyjnym w szpitalnictwie, gdzie o historii choroby pacjenta mogą dowiadywać się lekarze wyposażeni w odpowiednie żetony. W wojskowych systemach wielodostępnych sposób ten może być używany w urządzeniach końcowych znajdujących się w sztabach lub instytucjach wojskowych, gdzie chcemy ograniczyć dostęp do tych urządzeń.

Łatwym w użyciu urządzeniem, spełniającym rolę „filtra" przy wchodzeniu do pomieszczeń komputera, jest zamek kodowo-magnetyczny [3]). Urządzenie składa się z zamka magnetycznego i układu kodowego. Otwarcie zamka odbywa się przez naciśnięcie ponumerowanych przycisków (o numerach 0, 1, 2, ..., 9) w celu wybrania określonej liczby (np. 4-cyfrowej), będącej aktualnym kodem. Kod może być okresowo zmieniany, przy czym maksymalna liczba kodów wynosi n^k, gdzie k — liczba cyfr kodu; n — przyciski o numerach 1, 2, ..., 9.

Modyfikacja powyższego rozwiązania może polegać na ocechowaniu przycisków literami zamiast cyframi. Wówczas kodem będzie określone słowo (hasło). Sposób ten jest jednak mniej efektywny, ponieważ otrzymuje się mniejszą liczbę haseł. Jest on natomiast łatwiejszy w użyciu dla personelu ośrodka.

Czeste w użyciu zamki kodowo-magnetyczne zabezpieczają wejścia do podstawowych pomieszczeń ośrodka obliczeniowego. Praktycznie zamki tego typu instaluje się przy jednym wejściu prowadzącym do pomieszczeń komputera i wydziałów bezpośrednio związanych z jego pracą.

Poza obrębem pomieszczeń chronionych powinny znajdować się: ze względu na częstą współpracę z użytkownikami sekretariat, wydział administracyjny i wydział projektowy.

---

[2]) W Polsce jest eksploatowany monitor ekranowy firmy IBM z tego typu zamkiem.
[3]) Zamki kodowo-magnetyczne są stosowane w niektórych ośrodkach obliczeniowych. Konstrukcja układu elektrycznego takiego zamka pozwala na wykonanie go we własnym zakresie.

Zabezpieczenia techniczne niektórych rodzajów pamięci zewnętrznych

Konstrukcja niektórych jednostek pamięci taśmowych, np. dla komputerów serii ICL 1900, pozwala na ochronę zbiorów informacji, zapisanych na TM w czasie przetwarzania przed skasowaniem lub zapisaniem innych informacji. Uzyskiwane jest to za pomocą pierścienia blokady zapisu (WRITE PERMIT RING), umieszczonego w szpuli taśmy magnetycznej. W przypadku włożenia pierścienia do szpuli TM, staje się ona taśmą roboczą, na której można kasować lub ponownie zapisywać informacje. Taśmy ze zbiorami przeznaczonymi tylko do czytania lub zbiorami bibliotecznymi, np. ze specjalnymi programami, mają zdjęty pierścień, co wyklucza możliwość uszkodzenia tych zbiorów. Pierścień blokady zapisu pozwala na różne jego wykorzystanie przez programistę, np. otwarcie taśmy wejściowej z kontrolą na obecność pierścienia, otwarcie taśmy wejściowej z kontrolą na nieobecność pierścienia, otwarcie taśmy wyjściowej w przypadku, kiedy musi być pierścień. System zarządzania zbiorami na TM (HOUSEKEEPING) dla maszyn cyfrowych serii ICL 1900 z pierścieniem blokady zapisu w szpuli, pozwala programiście na użycie jednego z 9 sposobów otwarcia taśmy magnetycznej.

Jednostka pamięci produkcji krajowej PT-2 (dla komputera serii ODRA 1300 oraz ZAM 41), zamiast czujnika wykrywającego obecność pierścienia, ma przełącznik BLOKADY ZAPISU [4]. Przełącznik blokady zapisu, zależnie od położenia, blokuje lub umożliwia dokonywanie zapisu. Dlatego zakładając taśmę należy zawsze sprawdzić położenie przełącznika.

Blokowanie poszczególnych szpulek TM jest następnym sposobem ochrony zbiorów, zarówno przed odczytem, jak i zniszczeniem, stosowanym w pamięci karuzelowej firmy FACIT [5].

Sposób ten polega na wprowadzaniu do szpulek z TM specjalnych wtyczek ochronnych, blokujących obracanie się ich w pamięci karuzelowej, uniemożliwiając tym samym ich użycie w czasie przetwarzania. Ponieważ pamięć karuzelowa w czasie przetwarzania znajduje się pod stałą obserwacją operatora komputera, dlatego wyjęcie wtyczki ochronnej przez osobę nieupoważnioną w celu infiltracji zastrzeżonego zbioru jest mało prawdopodobne.

Przytoczone sposoby technicznej ochrony zbiorów informacji na taśmach magnetycznych, choć nie chronią ich podczas wszystkich etapów przetwarzania, zasługują jednak na uwagę. **Zabezpieczają one bowiem zbiory w toku przetwarzania na komputerze**, a więc na etapie, w czasie którego najłatwiej mogą ulec zniszczeniu czy też infiltracji.

Szafy do przechowywania i zabezpieczania nośników informacji

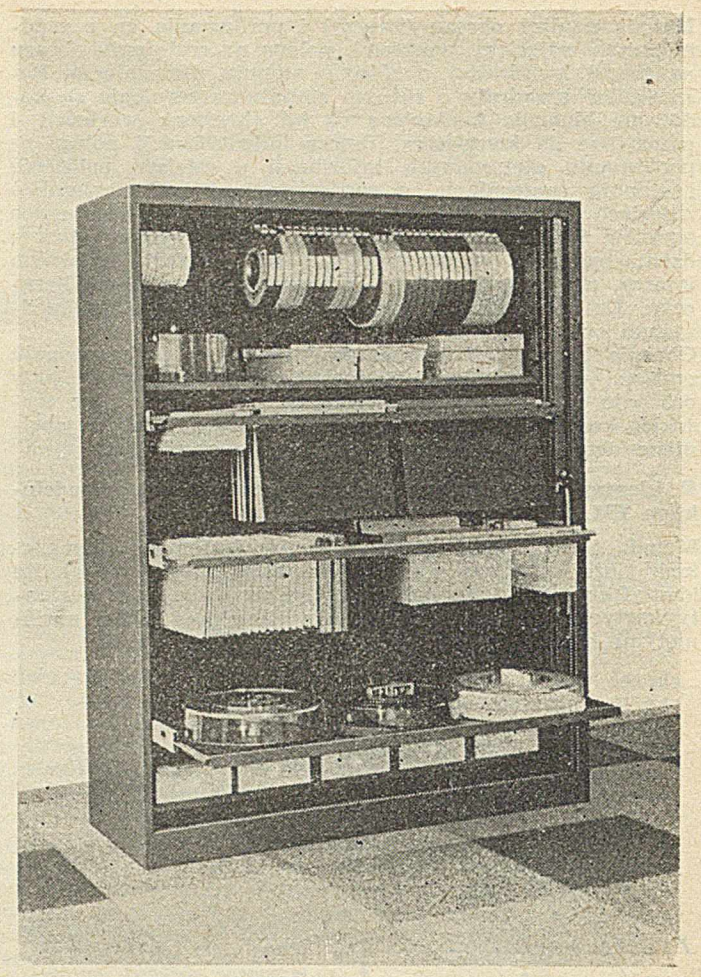
Skutecznym sposobem przechowywania i zabezpieczania zbiorów informacji na maszynowych nośnikach informacji są wszelkiego rodzaju szafy ognioodporne, wyposażone w odpowiednie zamki.

Przez znaczną część czasu cyklu przetwarzania informacji, ich zbiory są przechowywane poza komputerem. Przy czym zbiory często używane (np. programy biblioteczne) są najczęściej przechowywane w szafach (regałach) w sali komputera. Natomiast zbiory użytkowników są przechowywane w innych pomieszczeniach lub w jednym wydzielonym pomieszczeniu — bibliotece zbiorów informacji. W takich pomieszczeniach można używać specjalnych szaf metalowych [4].

Szafy te, oprócz należytego przechowywania, łącznie z odpowiednimi warunkami panującymi w pomieszczeniu, zapewniają określone warunki magazynowania, takie jak odpowiednia temperatura, wilgotność, brak pola magnetycznego i inne. Zabezpieczają zarówno przed zniszczeniem przez żywioł (np. ogień, woda) lub zanieczyszczeniem (kurz), jak też przed infiltracją.

W uzasadnionych przypadkach, dla zbiorów specjalnie cennych, np. zbiorów tajnych, w szafach przeznaczonych do ich przechowywania można instalować układy alarmujące, np. fotokomórki. Ponadto szafy mogą być zbudowane tak, aby zabezpieczały zbiory informacji przed działaniem fal elektromagnetycznych (ekranowanie).

[4]) Używana jest też nazwa „szafy pamięci" (por. INFORMATYKA, 1972, nr 12, s. 25), co wydaje się określeniem nietrafnym, sugerującym, że szafy te są pewnego rodzaju pamięciami, jak np. pakiety dysków magnetycznych. Natomiast szafy takie służą do przechowywania nośników informacji o określonym fizycznym kształcie, na których to dopiero zmagazynowane są informacje.



Szafy powinny również spełniać określone warunki organizacyjne przechowywania, takie jak możliwość przejrzystego składowania nośników informacji i szybkiego ich odszukania. Szafy takie nie są jednak niestety w Polsce produkowane. Szafy tego typu produkują niektóre firmy zachodnie [5]), zarówno jako szafy uniwersalne (por. rys. 2) albo też odpowiednie dla różnych rodzajów nośników informacji lub przeznaczone do przechowywania tylko określonych rodzajów nośników informacji, np. taśm magnetycznych lub dysków magnetycznych.

Przykłady infiltracji, a szczególnie niszczenie informacji, zdarzające się w ośrodkach obliczeniowych, wskazują na konieczność instalowania takich szaf. Posiadanie takiego sprzętu umożliwia zachowanie ciągłości pracy ośrodków i eliminuje koszty odtwarzania lub uzupełnienia zbiorów informacji.

Układy alarmujące

Jednym z obecnie stosowanych układów alarmujących jest urządzenie sygnalizacji pożarowej [6]). Czujniki tego urządzenia umieszcza się we wszystkich newralgicznych pomieszczeniach ośrodka obliczeniowego, a przede wszystkim w sali komputera, magazynach maszynowych nośników informacji, sali przygotowania danych, przechowywania dokumentów i warsztatach.

Urządzenia sygnalizacji pożarowej nie tylko zabezpieczają zbiory informacji przed zniszczeniem, ale przede wszystkim drogi sprzęt [6].

W celu ochrony zbiorów informacji podczas magazynowania przed infiltracją (np. kradzieżą maszynowych nośników informacji) możliwe jest instalowanie, w wybranych po-

[5]) Np. firma LAMPERTZ Fabriken fur Organisationalsmittel u. EDV-Zubehor produkuje kilka rodzajów szaf do przechowywania nośników informacji. Zdjęcia szaf i pojemników dla papierowych nośników informacji, wspomnianej firmy, zamieszczono w INFORMATYCE, 1972, nr 12 i 1973, nr 9.

[6]) Nowoczesnym urządzeniem tego typu polskiej konstrukcji jest uniwersalna, elektroniczna centralka sygnalizacji pożaru CSP-30.

mieszczeniach lub szafach, układów alarmujących, np. fotokomórek, układów reagujących na zmianę pola magnetycznego, układów pojemnościowych.
Reasumując, można stwierdzić, że wymagania stawiane układom alarmującym i zabezpieczającym zbiory informacji, sprowadzają się do ochrony przed:
- dostępem osób nieupoważnionych
- niebezpieczeństwem pożaru lub innymi możliwościami zniszczenia
- wpływem fal elektromagnetycznych.

Dotychczasowe rozważania na temat sposobów ochrony miały przede wszystkim na celu przedstawienie zasad ich budowy i możliwości zastosowania. Trzeba jednak stwierdzić, że stała ochrona zbiorów informacji w ośrodkach obliczeniowych nie jest sprawą łatwą, gdyż wymaga nie tylko dużych **wysiłków organizacyjnych i wysokiego poczucia odpowiedzialności personelu, ale też określonych nakładów finansowych.**

Zalety i wady układów technicznych

W trakcie omawiania poszczególnych układów technicznych, zabezpieczających zbiory informacji przed infiltracją lub zniszczeniem, podawane były podstawowe ich zalety i wady. Oprócz indywidualnych właściwości, układy te mają takie wspólne zalety jak:
- ciągłość działania danego urządzenia w czasie ochrony informacji
- mały stopień komplikacji (utrudnień) procesu przetwarzania
- niewydłużanie czasu pracy komputera
- niemożliwość (w zasadzie) ich osiągnięcia przez osoby nieupoważnione
- obejmowanie działaniem zabezpieczającym przeważnie wszystkich systemów informatycznych przetwarzanych w danym ośrodku obliczeniowym
- jednorazowy koszt urządzenia (zakupu i instalacji), które mogą być eksploatowane przez wiele lat.

Natomiast do wad układów technicznych można zaliczyć:
- ochronę tylko na niektórych etapach przetwarzania
- stosunkowo często wysoki koszt samego urządzenia.

Większość ze znanych układów technicznych zabezpieczających zbiory informacji jest już obecnie stosowana, jak np. szafy do przechowywania nośników informacji, zamki kodowo-magnetyczne, urządzenia alarmowe i inne. Jednak w dziedzinie ochrony informacji powinna działać znana zasada, że wraz z rozwojem środków zagrożenia muszą rozwijać się środki obrony. Zwłaszcza, że skomplikowane „elementy sprzętu elektronicznego, optycznego i akustycznego są dostępne w handlu i zwalczanie intruza korzystającego z takiego sprzętu może być trudnym zadaniem" [7, s. 49]. Sytuacja taka wymaga ciągłej kontroli pracy układów i metod ochrony, udoskonalenia ich działania, jak również poszukiwania nowych rozwiązań.

LITERATURA

[1] Sokołowski A.: Programowe metody ochrony zbiorów informacji. INFORMATYKA, nr 10, 1975.
[2] Sokołowski A.: Ochrona zbiorów informacji w systemach informatycznych. INFORMATYKA, nr 12, 1973.
[3] Kotowski M.: Komputer i bezpieczeństwo. POLITYKA, nr 6, 1974.
[4] Dokumentacja techniczno-ruchowa. Oprogramowanie. Pamięć taśmowa. ELWRO. Publikacja 13005, 1969.
[5] Klepacz W.: Pamięci masowe maszyn cyfrowych. WNT, Warszawa 1970.
[6] Targowski A.: Organizacja ośrodków obliczeniowych. WKŁ, Warszawa 1971.
[7] Przeglądy kontrolne systemów. EPB DIEBOLDA. Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Informatyki, zesz. 40, 1973.

WANDA PYRZYŃSKA
Zakład Elektronicznej Techniki Obliczeniowej
Warszawa

System selektywnego wyszukiwania informacji chemicznej

Omówiono zaadaptowany przez ZOWAR dla potrzeb Biblioteki Głównej Politechniki Warszawskiej system TEXTPAC służący do wyszukiwania informacji z taśm Chemical Abstracts Service.

Jesienią 1974 r. Zakład Elektronicznej Techniki Obliczeniowej ZOWAR ukończył na zlecenie Biblioteki Głównej Politechniki Warszawskiej próby wykorzystania informatycznego systemu TEXTPAC do wyszukiwania informacji z taśm Chemical Abstracts Condensates zakupionych przez Politechnikę Warszawską w Chemical Abstracts Service (Division of the American Society Columbus, Ohio) w Stanach Zjednoczonych i dostarczanych co tydzień drogą lotniczą z Nowego Jorku.

Mgr WANDA PYRZYŃSKA ukończyła studia ekonometryczne na Wydziale Finansów i Statystyki w SGPiS w Warszawie (1968 r.). Pracowała w Instytucie Żywności i Żywienia, Centrum Elektronicznej Techniki Obliczeniowej Przemysłu Budowlanego ETOB i od 1973 r. w ZETO ZOWAR w zespole systemów Wyszukiwania Informacji. Zajmuje się projektowaniem systemów i ich implementacją.

Chemical Abstracts Condensates jest jednym z 12 serwisów taśmowych tego stowarzyszenia.

Dane CACondensates (CACon)

Na taśmach CACon zarejestrwane są opisy bibliograficzne publikacji z zakresu chemii. Obecnie dokumentowanych jest około 14 000 czasopism naukowych i technicznych z ponad 125 krajów, patenty z 26 krajów, sprawozdania z konferencji, dysertacje, raporty techniczne i książki z całego świata. Całość tematyki dokumentowanej przez CA, na którą składają się biochemia, chemia organiczna, nieorganiczna, analityczna, stosowana, związków wielocząsteczkowych i inżynieria chemiczna podzielona jest na 80 sekcji tematycznych. Zapisane są one na dwóch kolejnych taśmach (w jednym tygodniu sekcje 1—34, a w następnym 35—80). W ciągu roku wydawane są łącznie 52 taśmy zawierające po ok. 6—7 tys. pozycji dokumentacyjnych.

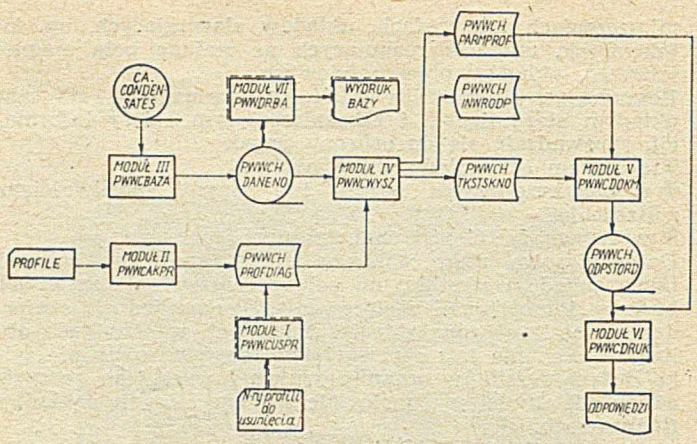
Dane bibliograficzne stanowią następujące informacje zgrupowane w osobnych paragrafach (jeden opis dokumentacyjny składa się z około 20 paragrafów):
— tytuł publikacji w języku angielskim
— oryginalny tytuł publikacji (o ile jest tłumaczony).
Dotyczy on tylko publikacji książkowych
— CODEN — 6-znakowa reprezentacja tytułu publikacji
— rodzaj publikacji (książka, sprawozdanie z konferencji, rozprawa naukowa, czasopismo, patent, komunikat techniczny)
— nazwa ośrodka, laboratorium, oddziału, szkoły itp., w których wykonana była praca

— nazwa organizacji, uniwersytetu, instytutu, w których wykonana była praca
— nazwa miasta, w którym wykonana była praca
— kraj, prowincja (Kanada) lub stan (USA) w którym wykonana była praca
— skrócony oryginalny tytuł publikacji ustalony przez American National Standards Institute, Inc. W przypadku patentów podawany jest kraj i typ patentu.
— data publikacji
— seria i numer woluminu publikacji
— numer czasopisma, sprawozdania i części publikacji
— identyfikacja stron w czasopiśmie lub ogólna liczba stron książki
— skrót nazwy kraju zastosowania lub pierwszeństwa patentu
— skrót nazwy języka, w którym publikowany jest dokument
— identyfikacja dostępności publikacji.
W wypadku sprawozdań z konferencji identyfikowany jest jeden wydawca. W wypadku opisu technicznego podawana jest instytucja rządowa, w której dostępny jest projekt. Dla rozpraw naukowych podaje się numer kopii znajdującej się w Uniwersity of Microfilms, Ann, Arbor, Mich. lub źródło, z którego można uzyskać kopię dokumentu.
— cena książki lub opisu technicznego w walucie kraju publikującego
— nazwiska autorów, wydawców lub wynalazców
— nazwy korporacyjne autorów lub wydawców o ile nie są podane nazwiska
— numer sekcji problemowej w ramach Chemical Abstracts
— numer patentu
— nazwa wydawcy książki lub sprawozdania z konferencji
— adres wydawcy
— słowa kluczowe zagadnień poruszanych w publikowanym dokumencie.
Bibliograficzne dane chemiczne (CA Condensates) dostarczane są na 9-ścieżkowych taśmach magnetycznych o gęstości zapisu 800 bajtów na cal, 32 zn/mm. Dane zapisane są w kodzie USASCII lub ASCII. Niektóre z elemenów danych nietekstowych zapisane są w formie binarnej, co zaznaczone jest w zapisie formatu danych. Informacje sterujące dotyczące formatu zapisane są również binarnie. Rekordy na taśmie są zmiennej długości.
Grupowane są w blokach o maksymalnej długości 2520 bajtów.
Taśma ma standardową etykietę w kodzie EBCDIC zgodną ze standardem IBM/360 — Operating System.
Dane bibliograficzne przetłumaczone z kodu USASCII na obowiązujący na maszynie IBM/360 kod ABCDiC stanowią podstawę utworzenia bazy danych w systemie wyszukiwania informacji chemicznych.

Zbiór profili

Zadaniem systemu jest bieżąca obsługa informacyjna w ramach SDI (Selektywnej Dystrybucji Informacji) zgłoszonych i niezmiennych w dłuższym okresie czasu tematów [1]). Użytkownicy z całego kraju zgłaszają tematy prac przez nich prowadzonych do Biblioteki Głównej Politechniki Warszawskiej. Na podstawie tych zgłoszeń specjaliści-chemicy opracowują profile zagadnień składające się z zestawów słów kluczowych połączonych odpowiednimi operatorami logicznymi. Wszystkie profile zebrane są w zbiorze profili.
Dane GAS i zbiór profili stanowią weście do Systemu (baza danych). Przy formułowaniu profili obowiązująca jest nomenklatura w języku angielskim, ponieważ wszystkie informacje zapisane są w bazie danych w tym języku.
Użytkownik profilując interesujące go zagadnienia, ma możliwość pytać:
— bezpośrednio o pojedyncze hasło, np. SULFUR (siarka)
— o pojęcie złożone z kilku haseł występujących bezpośrednio po sobie, np. SULFURIC ACID (kwas siarkowy). Należy wtedy zachować kolejność poszczególnych haseł łącząc je operatorem ADJ
— o pojęcie złożone z kilku haseł występujacych w tym samym zdaniu (operator WITH) np. SULFUR EXTRACTION (wydobywanie siarki). Pełne brzemienie profilu dla tak sformułowanego zgadnienia jest SULFUR WITH EXTRACTION lub EXTRACTION WITH SULFUR). W tym przypadku kolejność podania haseł jest dowolna.

[1]) Do wyszukiwania retrospektywnego służy inny serwic CASCA Integrated Subect File.



Rys. Linią przerywaną oznaczono moduł opcjonalny

— o pojęcia i hasła rozrzucone w całym dokumencie, np. jeśli profil ma dotyczyć analiz związków chemicznych zaklasyfikowanych do 80 sekcji problemowej, profil jest sformułowany ANALYSIS AND CA ø8ø
— o pojęcia lub hasła używane zamiennie, np. PRODUCTION OR MANUFACTURING. Stosuje się wówczas operator OR.
Istnieją jeszcze operatory ABS i NOT, które służą do wskazania, że określone pojęcie ma być przedmiotem wyszukiwania niezależnie od konstrukcji reszty profili (ABS), albo że podane pojęcie (wiążące się tematycznie z pojęciami zdefiniowanymi w profilu) ma być wyłączone z wyszukiwania (NOT).
Można także ograniczyć wyszukiwanie danego pojęcia do określonych paragrafów (operator CONTROL).
Wyszukiwanie każdego występującego w profilu hasła może być ograniczone w miarę potrzeby do wyszukiwania tylko rdzenia z pominięciem przyrostków. Pytając w profilu o hasło np. POLYMER wyszukuje się wszystkie słowa rozpoczynające się od POLYMER czyli POLYMER, POLYMERS, POLYMERIZATION.
W jednym profilu można sformułować kilka aspektów wyszukiwania i ustalić ile z tych aspektów musi być spełnionych w dokumencie bazy danych, aby dokument mógł być traktowany jako odpowiedź na zadany profil.
Przy bardziej skomplikowanych zagadnieniach można w jednym aspekcie łączyć po kilka sformułowanych na pośrednich poziomach pojęć.
Przy profilowaniu zagadnień należy zwrócić szczególną uwagę na precyzję sformułowań, tak aby jak najbardziej ograniczyć możliwość wystąpienia szumu informacyjnego, tzn. aby odpowiedź z systemu dokładnie spełniała postawione żądania. System ogranicza bowiem liczbę drukowanych odpowiedzi na dany profil do 100 i może się zdarzyć przy niedokładnym sprecyzowaniu profilu, że tylko znikomy procent tych odpowiedzi będzie faktycznie użyteczny.

Organizacja pracy

Wszystkie instytucje w Polsce lub samodzielni pracownicy naukowi bez względu na ich przynależność resortową zainteresowani wyszukiwaniem na taśmach Chemical Abstracts kierują swoje zgłoszenia tematów do Biblioteki Głównej Politechniki Warszawskiej, gdzie opracowywane są profile przekazywane następnie na formularzach do ZOWAR-u celem wyperforowania i wprowadzenia do zbioru. W chwili obecnej zbiór zawiera ponad 1000 profili. Wszelkie aktualizacje tego zbioru również są przekazywane do ZOWAR-u, a uzyskane odpowiedzi na profile zwracane do Biblioteki Głównej PW i stamtąd rozsyłane pocztą do użytkowników.

Opis Systemu

W skład Systemu wyszukiwania informacji chemicznych wchodzą zarówno standardowe programy IBM-owskiego systemu TEXTPAC, jak i programy własne rozwiązujące konkretne żądania Biblioteki Głównej Politechniki Warszawskiej.

Programy działają w systemie operacyjnym OS przy maksymalnym zapotrzebowaniu 128 k pamięci. Poniżej zamieszczony jest ogólny schemat przetwarzania systemu. Proces przetwarzania jednej taśmy CA Condensates podzielny jest na następujące moduły przetwarzania:

Moduł — PWWCUSPR	— usuwanie ze zbioru zdezaktualizowanych profili
Moduł II — PWWCAKPR	— aktualizacja zbioru profili, modyfikacja i korekta istniejących profili
Moduł III — PWWCBAZA	— zakładanie bazy danych w oparciu o dane zawarte na taśmie CACondensates
Moduł IV — PWWCWYSZ	— wyszukiwanie w bazie danych informacji spełniających żądania profili
Moduł V — PWWCDOKM	— identyfikacja pełnej treści dokumentu na podstawie wyszukanych numerów dokumentów w bazie danych
Moduł VI — PWWCDRUK	— redakcja i wydruk pełnej treści wyszukanych dokumentów
Moduł VII — PWWCDRBA	— wydruk kontrolny pełnej zawartości bazy danych.

Zbiory wiążące przetwarzanie poszczególnych modułów są następujące:

PWWCH PROFDIAG	— zbiór profili (Moduły I—IV i II—IV)
PWWCH DANENO	— zbiór bazy danych (Moduły III—IV i VII)
PWWCH PARMPROF	— zbiór parametrów redakcyjnych (Moduły IV—VI)
PWWCH INWRODP	— zbiór numerów wyszukanych dokumentów (inwestycyjny) (Moduły IV—V)
PWWCH TKSTSKND	— zbiór pełnych wyszukanych dokumentów (Moduły IV—V)
PWWCH ODPSTORD	— Zbiór pełnych wyszukanych odpowiedzi (Moduły V—VI).

Wprowadzone do systemu zbiory wejściowe: dane CAS i profile są sprawdzane pod względem formalnym i merytorycznym i w razie wykrycia błędów drukowane są komunikaty podające identyfikator dokumentu bazy lub profilu oraz rodzaj błędu. Korygowane są tylko błędy występujące w profilach ponieważ błędy występujące w danych CAS dotyczą na ogół trudności interpretacyjnych zapisu wzorów chemicznych, jest ich niewielki procent i nie powodują eliminacji dokumentu z wyszukiwania.
Korekta profili może być dokonywana wielokrotnie aż do uzyskania bezbłędnej postaci profilu. W razie wprowadzenia do wyszukiwania zbioru zawierającego profile z błędami, system rejestruje błędne profile, oraz eliminuje je z wyszukiwania.
Na podstawie wprowadzonych i ewentualnie skorygowanych w razie wystąpienia błędów zbiorów wejściowych system wybiera do wyszukiwania profile dotyczące taśm patrzystych lub niepatrzystych w zależności od rodzaju danych na aktualnie przetwarzanej taśmie. W oparciu o tak modyfikowaną roboczą wersję zbioru profili i odpowiednio dostosowane do swoich potrzeb dane CAS, system tworzy tablicę dopasowań profili i dokumentów bazy umieszczoną w zbiorze roboczym na dysku magnetycznym, sporządzając uprzednio raport z liczbą odpowiedzi spełniających każdy profil.
Wydruk odpowiedzi, na które składa się pełna treść opisu dokumentacyjnego, jest ostatnim etapem realizacji przebiegu systemu dla danej taśmy CAS. Jest on rozmieszczony po 4 odpowiedzi na stronie i w razie przekroczenia liczby 100 odpowiedzi na 1 profil, pozostałe nie są drukowane. Ograniczenie to zostało przyjęte ze względu na fakt, że uzyskanie tak dużej liczby odpowiedzi w jednym tygodniu wskazuje raczej na wadliwą konstrukcję profilu niż na uzasadnioną potrzebę.
W tej sytuacji należy przede wszystkim skorygować postać profilu.

Uwagi końcowe

Analiza czasów przetwarzania dokonana w oparciu o próbę 20 przetwarzanych taśm wskazuje, że:
— założenie bazy danych z nowej taśmy trwa ok. 1,5—2 godzin w zależności od wielkości taśmy
— przebieg aktualizacji zbioru profili pochłania ok. 20—30 min.
— czas wyszukiwania ok. 1000 profili wynosi od 3—5 godzin
— wydruk odpowiedzi dot. jednej taśmy (ok. 7 tys. odpowiedzi) trwa ok. 4—5 godzin.

WOJCIECH TOPIŃSKI
Instytut Organizacji Przemysłu Maszynowego
Warszawa

WARNIER czyli jak wydajniej projektować systemy EPD

Omówiono metodę WARNIER podając jej przeznaczenie oraz sposoby jej stosowania podając przykład rozwiązywania problemu.

Mgr WOJCIECH TOPIŃSKI jest absolwentem dwuletniego technikum pomaturalnego ze specjalnością — technik programowania oraz Instytutu Nauk Społecznych Uniwersytetu Warszawskiego — specjalność zagadnienia planowania i ekonometrii. Od 1972 r. pracuje w Instytucie Organizacji Przemysłu Maszynowego zajmując się projektowaniem systemów EPD związanych z zagadnieniami planowania. Odbył wiele kursów i stażów krajowych i zagranicznych.

Profesor Jean Dominique WARNIER — ekspert amerykańsko-francuskiej firmy HONEYWELL-BULL-CII opublikował w 1970 roku pracę*), która być może zapowiada przełom w dotychczasowych, bardziej intuicyjnych metodach projektowania systemów przetwarzania danych.

*) J. D. WARNIER „Entrainement à la programmation". Editions d'organisation Paryż 1970. Z innych pozycji dostępna jest „Les procedures de traitement et leurs donnees" tegoż autora. Aktualnie istnieją tłumaczenia na następujące języki: angielski, hiszpański, włoski, japoński, rumuński i holenderski.

Doświadczenia zebrane przez profesora Warniera, w kilkuset przedsiębiorstwach we Francji i na całym świecie pozwalają odpowiedzieć TAK na następujące pytania:

— czy jest możliwe otrzymanie gotowego, „chodzącego" programu w czasie pięć do dziesięciu razy krótszym od dotychczasowego

— czy jest możliwe powszechne otrzymywanie programów, które „idą" przy pierwszym teście logicznym

— czy jest możliwe zmniejszenie zajętości pamięci i czasu przetwarzania w stopniu istotnym a ponadto otrzymanie w pełnej jasnej i przejrzystej dokumentacji programowej.

Do czego służy metoda WARNIER?

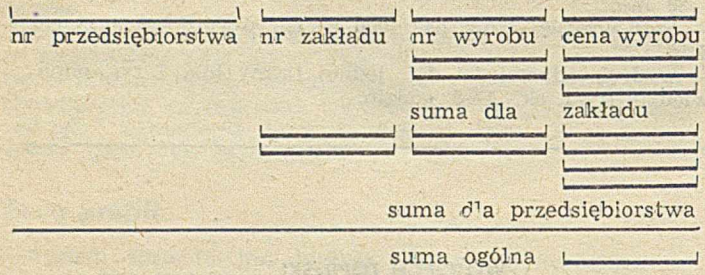
Stosując metodę WARNIER największe efekty uzyskuje się w przetwarzaniu danych. Natomiast w ramach cyklu projektowego określonego zagadnienia z tej dziedziny metody te zastosować można wtedy, gdy ma się pełną jasność co do formy i zawartości dokumentów wejścia i wyjścia (niezależnie od nośników). Produktem jest schemat blokowy oraz program wyrażony w specjalnym zestandaryzowanym języku, służącym do komunikacji pomiędzy projektantem a programistą. Język ten nie jest uciążliwy od strony wymagań syntaktycznych. Stopień szczegółowości instrukcji jest zbliżony do instrukcji języków takich, jak COBOL lub PL/1.

Jednak wprawni projektanci — programiści znający zarówno metodę jak i język programowania — są zdolni uzyskać ostateczny rezultat pracy metodą WARNIER bezpośrednio we wspomnianym języku programowania.

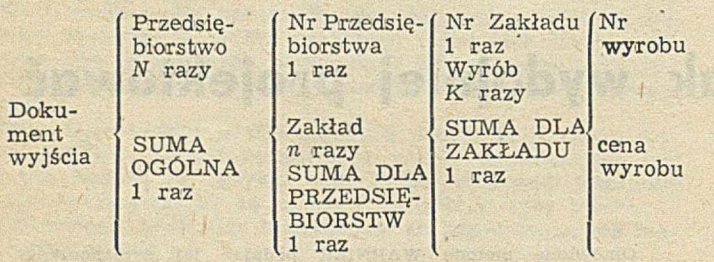
Postać problemu w konwencji WARNIER

Celem artykułu jest wzbudzenie zainteresowania metodą i skłonienie czytelnika do postawienia sobie pytania: czy warto stosować metodę WARNIERA?

W konwencji WARNIER analizę problemu rozpoczynamy od opisu struktury dokumentu wyjściowego. Ilustruje to przykład: interesuje nas otrzymanie zestawienia cen wytwarzanych wyrobów przez liczne zakłady różnych przedsiębiorstw. Dokument wyjściowy zwierający te dane ma postać:



Ten sam dokument opisany w konwencji WARNIER będzie miał postać następującą:



Obserwując opis od lewej do prawej poszczególne klamry ujmują zapisy powtarzające się coraz większą liczbę razy. Na ogół występuje więcej zakładów niż przedsiębiorstw z uwagi na występowanie: przedsiębiorstw wielozakładowych, jak też więcej wyrobów niż zakładów, bowiem każdy zakład produkuje więcej niż jeden wyrób. Dopiero na poziomie pojedynczego wyrobu mamy sytuację, że każdemu wyrobowi odpowiada jedna cena (zakładamy, że nie operujemy w tej statystyce wyrobami grupowymi oraz że przedsiębiorstwo sprzedaje na wszystkie rynki po tej samej cenie). Doszedłszy do poziomu wyrobu dalej problemu już dzielić nie można.

Opis dokumentu wyjścia odgrywa kluczową rolę w metodzie WARNIERA. W podręcznikach można znaleźć dowód teoretyczny na to, że droga polegająca na opisie najpierw dokumentu wyjścia, a następnie jako jego pochodnej dokumentu wejścia — jest drogą prowadzącą do otrzymania programu optymalnego z punktu widzenia kolejności bloków instrukcji i rozlokowania pętli programowych.

Optymalizacja ścieżek logicznych — diagramy KARNAUCH

Podany wyżej przykład jest elementarnie prosty. Rzeczywisty problem będzie zawsze dużo bardziej skomplikowany zawierając m.in. szereg rozgałęzień wynikających z badania licznych warunków. Optymalizacja ścieżek logicznych testów zawartych w programie jest poważną rezerwą dla skrócenia czasu wykonywania programu. Nie będę się tutaj zatrzymywał nad regułami opisu tych struktur, nazywanych przez WARNIER alternatywnymi i kompleksowo-alternatywnymi. Odpowiednie reguły działania wraz z teoretycznym ich uzasadnieniem znajdzie czytelnik w podanej literaturze. Chciałbym natomiast zatrzymać się na stosowanej przez WARNIER metodzie optymalizacji bazującej na tzw. diagramach KARNAUCH. Metoda ta od strony teoretycznej nie jest niczym nowym. Należy do tradycyjnego arsenału metod logiki matematycznej. Od dawna korzystają z niej na przykład konstruktorzy sieci logicznych. Natomiast jest ona nowością dającą dobre wyniki na gruncie projektowania systemów EPD. Schemat postępowania przyjęty przez WARNIER jest następujący:

- wyrażamy warunki występujące w problemie w postaci zero-jedynkowych zmiennych logicznych
- przypisujemy poszczególnym układom warunków akcje (analogicznie do tablic decyzyjnych)
- traktujemy powstałą tablicę jako funkcję logiczną i wyrażamy ją w postaci kanonicznej
- metodą KARNAUCH upraszczamy postać kanoniczną funkcji, co na przykładzie wygląda w sposób następujący: jeżeli funkcje kanoniczne dla akcji U, V, W, X mają postaci

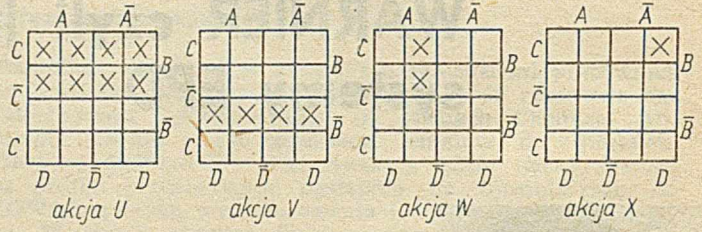
$$U = ABCD + ABC\bar{D} + \bar{A}BC\bar{D} + \bar{A}BCD + AB\bar{C}D + AB\bar{C}\bar{D} + \bar{A}B\bar{C}\bar{D} + \bar{A}B\bar{C}D$$

$$V = A\bar{B}\bar{C}D + A\bar{B}\bar{C}\bar{D} + \bar{A}B\bar{C}\bar{D} + \bar{A}B\bar{C}D$$

$$W = AB\bar{C}D + AB\bar{C}\bar{D}$$

$$X = \bar{A}BCD$$

to dla uproszczenia tych wyrażeń posługujemy się diagramami KARNAUCH (rys. 1). Krzyżyki w poszczególnych kartkach diagramu KARNAUCH oznaczają kolejne składniki sumoiloczynu postaci kanonicznej. Współrzędne każdej kratki informują nas, o który składnik chodzi. Jeżeli dwa, cztery lub osiem krzyżyków sąsiaduje ze sobą w pionie lub w poziomie — to odpowiednio dwa, cztery lub osiem elementów postaci kanonicznej redukuje się do jednego składnika o liczbie odpowiednio trzy, dwa, jeden rysunki.



Rys. 1.

Dokładny opis z dowodami znajdzie czytelnik w podręcznikach logiki matematycznej. W naszym przykładzie w wyniku uproszczenia metodą KARNAUCH otrzymaliśmy:

$$U = B,$$

$$V = \bar{B}\bar{C},$$

$$W = AB\bar{D},$$

$$X = \bar{A}BCD.$$

● wyniki uproszczenia porządkujemy w ten sposób by zmienne powtarzające się większą liczbę razy znajdowały się bardziej na lewo.

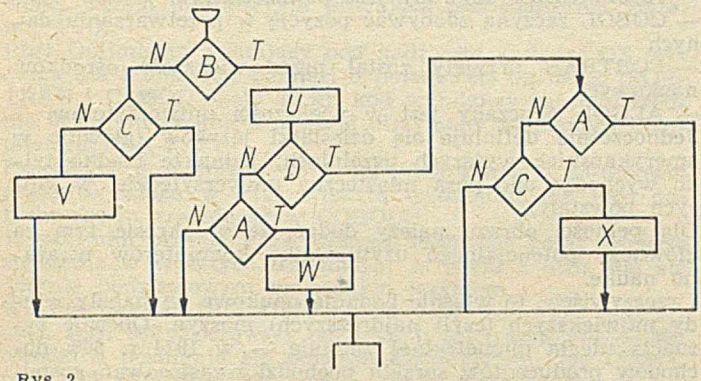
$U = B$, $U = B$ $U = B$

$V = \overline{B}\,\overline{C}$, lub $V = \overline{B}\,\overline{C}$ lub $V = \overline{B}\quad\overline{C}$ itd.

$W = B\,\overline{D}\,A$, $W = B\overline{D}\,A$ $W = BA\,\overline{D}$

$X = BCD\overline{A}$, $X = BDC\,\overline{A}$ $X = B\overline{A}\,D\,C$

co jest obojętne, bowiem zmienne C, D i A występują identyczną liczbę razy. Optymalny schemat blokowy przedstawiono na rys. 2.



Rys. 2

Postać programu

Zreasumujmy wykonane czynności: dany dokument wyjścia został opisany w kategoriach metody WARNIER. Następnie opisaliśmy według tych samych reguł dokument wejścia — jako pochodną wyjścia. Obecnie pozostaje jeszcze do wykonania program-pochodna wejścia i wyjścia o zoptymalizowanej diagramami KARNAUCH strukturze. Pierwszy etap konstrukcji takiego programu polega na opisie struktury programu w konwencji, którą stosowaliśmy już opisując wejście i wyjście. Bowiem według koncepcji WARNIER program jest to zbiór, którego elementami są instrukcje. Zbiór ten można podzielić na podzbiory stanowiące bloki instrukcji. Np. dla problemu, którego wyjście już opisaliśmy opis struktury programu będzie wyglądał następująco:

PROGRAM	początek programu 1 raz	początek przedsiębiorstwa 1 raz	początek zakładu 1 raz
	przedsiębiorstwo N razy	zakład n razy	wyrób k razy
	Koniec programu 1 raz	koniec przedsiębiorstwa 1 raz	koniec zakładu 1 raz

Odpowiadający wyżej opisanej strukturze schemat blokowy przedstawiono na rys. 3.

Następne etapy pracy polegają na:

● ponumerowaniu klatek schematu blokowego celem późniejszej ich identyfikacji z podzbiorami programu zawierającymi poszczególne instrukcje

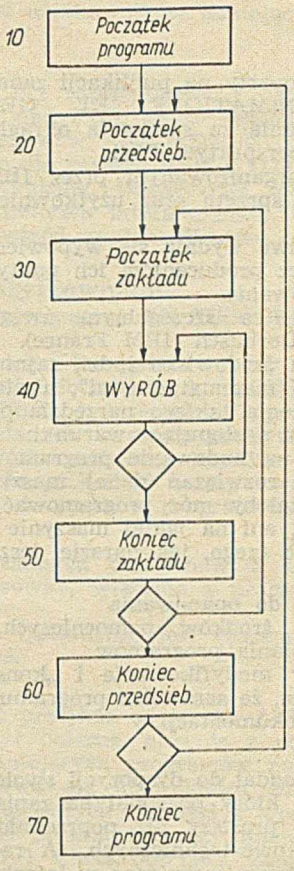
● rozwinięciu do poziomu szczegółowości zbliżonemu do instrukcji takich języków jak COBOL lub PL/1, każdej z klatek schematu blokowego — podzbioru instrukcji programu.

Język, w którym są wyrażone szczegółowe instrukcje wchodzące w skład poszczególnych podzbiorów programu (klatek schematu blokowego), operuje stopniem szczegółowości zbliżonym do COBOLU lub PL/1 i:
— jest niezależny od konkretnego języka programowania
— nie przesądza szczegółów na poziomie maszynowym (np. zmienne nie mają nadanych nazw).

Zdania tego języka można poklasyfikować według pięciu grup: czytanie, przygotowanie do skoku i skok, instrukcje arytmetyczne, przygotowanie do pisania i pisanie, wywoływanie podprogramów.

Przykładami instrukcji mogą być
et 1) czytaj pierwszy zapis zbioru
et 2) czytaj pozostałe zapisy i koniec zbioru
et 3) jeżeli numer zakładu czytany = numerowi zakładu przetwarzanego to idź do et 27.

Etykiety występujące przy instrukcjach identyfikują przynależność konkretnej instrukcji do podzbioru programu-



Rys. 3

-klatki schematu blokowego. Końcowym produktem projektowania metodą WARNIER jest zbiór instrukcji wyrażonych w języku opisanym powyżej. Przełożenie wyrażeń tego języka na język maszynowy jest czynnością prostą.

Ponadto projekt opisany w języku metody WARNIER stanowi dobrą dokumentację programową: czytelną i jednoznaczną. Wprawni projektanci-programiści znający dobrze metodę oraz umiejący programować, z łatwością mogą przechodzić bezpośrednio od schematu blokowego do programu napisanego w COBOLU lub PL/1. Nie zawsze jest to korzystne: zyskując na wydajności programistów tracimy na jakości dokumentacji programowej, która może być w przyszłości potrzebna np. do dokonywania zmian w programie.

Wprowadzić czy nie metodę WARNIER?

Sens wprowadzania nowych metod zależy od wielu czynników układających się indywidualnie w każdym ośrodku. Ośrodki różnią się między sobą m.in. poziomem kwalifikacji personelu, wagą zadań projektowych w stosunku do zadań eksploatacyjnych itd.

Dla ośrodka obliczeniowego o dużych zadaniach w dziedzinie projektowania pomocny będzie w podjęciu decyzji bilans nakładów i efektów z wprowadzenia metody WARNIER podany w tabeli I. Przy takim bilansie warto spróbować.

Tabela I

EFEKTY	NAKŁADY
1. Kilkukrotny wzrost wydajności zespołu projektowego	1. Przeszkolenie każdego pracownika to 3-4 tygodnie kursu z oderwaniem od pracy
2. Kres konfliktów projektanci — programiści na tle niejednoznaczności dokumentacji programowej	2. Trzeba przeszkolić własną kadrę instruktorów, co obecnie jest możliwe tylko za granicą
3. Łatwość nanoszenia poprawek do systemu w trakcie jego eksploatacji ze względu na jasność i przejrzystość standardowej dokumentacji	3. Trzeba ponieść koszty tłumaczenia literatury

Języki programowania wyższego rzędu —przeszłość, teraźniejszość, przyszłość?

Niniejszy tekst, oparty na publikacji zamieszczonej w czasopiśmie INFORMATIQUE ET GESTION stanowi rodzaj sprawozdania ze spotkania okrągłego stołu na temat rozwoju i perspektyw PL/1.
W spotkaniu, zorganizowanym przez IBM France, udział brali producenci sprzętu oraz użytkownicy z różnych środowisk.
Szczególnie ciekawe wydają się wypowiedzi użytkowników i określenie przez producentów ich polityki dotyczącej języków programowania.
Rys historyczny, ze szczególnym uwzględnieniem PL/1, przedstawił M. Dorbusch (IBM France).
Około 1955 roku środowisko ludzi, zajmujących się wówczas „maszynami matematycznymi", uświadomiło sobie konieczność stworzenia takiego narzędzia pracy programisty, które spełniałoby następujące warunki:
— pozwalałoby na budowanie programów abstrahując od konstrukcyjnych rozwiązań danej maszyny. W skrajnym przypadku należałoby móc programować nie wiedząc, jak działa komputer, ani na jakiej maszynie wykonywany będzie program (do czego, jak narazie, jeszcze właściwie nie doszło)
— byłoby łatwe do opanowania
— dostarczałoby środków pomocniczych, użytecznych w trakcie uruchamiania programów
— umożliwiłoby modyfikowanie i „konserwację" programów, dzięki temu, że sam tekst programu stanowiłby istotną część jego dokumentacji.

FORTRAN

W 1958 r. IBM oddał do dyspozycji swoich klientów FORTRAN — język, który pozwalał na zapisywanie w sposób bez porównania prostszy niż poprzednio algorytmów dla zastosowań naukowo-technicznych. (A raczej takich, które uważano za naukowo-techniczne w latach 1958—60, tj. mało danych — dużo obliczeń).
Wkrótce powstał FORTRAN II (do poprzedniego dodano podprogramy), a następnie FORTRAN IV (dodano m.in. podprogramy jako parametry, a także zmienne logiczne).
W 1964 r. FORTRAN IV został zaakceptowany przez większość producentów. W tym samym okresie rozpoczęto, na razie na małą skalę, nauczanie FORTRANU w wyższych uczelniach; prawdziwa eksplozja nastąpiła tu dopiero w 1967 roku.

COBOL

Język ten stworzony został w 1958 roku przez grupę użytkowników. Myślą przewodnią była łatwość programowania w typowych zastosowaniach gospodarczych tych lat (stosunkowo skromne przetwarzanie w pamięci przy jednoczesnym operowaniu bardzo obszernymi zbiorami).
Przez producentów sprzętu zaadaptowany został dość szybko, natomiast jego opanowanie przez użytkowników okazało się bardziej pracochłonne niż w przypadku FORTRANU.

ALGOL

Język ten stanowi odpowiedź uniwersytetów na dotychczasowe propozycje w dziedzinie języków. Charakteryzuje go formalny opis, ścisłość pojęć podstawowych i ich konsekwentne wprowadzenie od razu w pierwszym raporcie języka. Zawiera mało wyjątków i przypadków szczególnych, co pozwala na nauczanie w sposób systematyczny.

GAP

Język przeznaczony do programowania w przypadku nieskomplikowanych zastosowań gospodarczych. Używany jest na małych maszynach (IBM 360/20, IBM 3). Umożliwia nowemu użytkownikowi założenie zbiorów i poddanie ich prostemu przetwarzaniu.

BASIC

Stworzony na jednym z uniwersytetów amerykańskich (Dartmouth) BASIC jest językiem konwersacyjnym opartym na „filozofii" FORTRANU. Stworzony był z myślą o nauce programowania w sposób interakcyjny.

APL

Nowy język interakcyjny, spełnia jednocześnie rolę systemu konwersacyjnego. Liczne kontrowersje, które wzbudza, mają swoje źródło w nieodróżnianiu przez dyskutantów części językowej od aparatu pozwalającego na pracę interakcyjną [1]).

1963

W 1963 roku sytuacja w językach programowania przedstawiała się następująco:
— ASSEMBLER używany jest powszechnie
— COBOL zaczyna zdobywać pozycję w przetwarzaniu danych
— FORTRAN przyjęty został przez większość ośrodków naukowych
— ALGOL nauczany jest w większości uniwersytetów.
Jednocześnie definiuje się dziesiątki języków (głównie w amerykańskich wyższych uczelniach; jednakże rzadko tylko wychodzą one poza miasteczka uniwersyteckie, w których powstały).
Dla pełności obrazu należy dodać, że w okresie tym za głównego potencjalnego użytkownika komputerów uważano naukę.
I rzeczywiście, to właśnie badania naukowe wymagały wtedy największych (czyli najdroższych) maszyn. Obecnie sytuacja uległa diametralnej zmianie — w 1974 r. 80% dochodów producentów sprzętu pochodzi z zastosowań gospodarczych, a tylko 20% — z zastosowań naukowo-technicznych.
SHARE, grupa użytkowników komputerów IBM, powołała w 1963 r. komitet obarczony zadaniem zdefiniowania strategii firmy w dziedzinie języków programowania. W szczególności chodziło o dokonanie wyboru jednej z następujących możliwości:
— podtrzymywać ASSEMBLER?
— zdecydować się na rozpowszechnienie języków specjalizowanych wyższego rzędu?
— zdefiniować nowy, uniwersalny język, zdolny zastąpić wszystkie dotychczasowe?

PL/1

Produktem prac wspomnianego komitetu był opis PL/1. Oto najważniejsze z cech tego języka:
— pozwala na zapisywanie algorytmów typu zarówno naukowo-technicznego, jak i gospodarczego
— wyposażony jest w pewien aparat strukturalizacji programów, częściowo wzorowany na ALGOLU
— zawiera środki pomocnicze dla uruchamiania programów
— pozwala na skomplikowane operacje na tekstach
— daje programiście dostęp do części słowa maszyny oraz umożliwia reagowanie na przerwania, tj. zawiera możliwości uprzednio dostępne jedynie na poziomie ASSEMBLERA
— umożliwia równoległe wykorzystywanie przez program zasobów systemu *(multitasking)*
— jest językiem modularnym, tj. pozwalającym na łatwe wyodrębnienie podzbiorów, których używanie nie wymaga znajomości pozostałej części języka.

W 1966 r. IBM oddał do dyspozycji swoich użytkowników kompilatory PL/1-D (pracujące pod nadzorem systemu operacyjnego DOS) i PL/1-F (dla systemu operacyjnego OS). PL/1-D jest podzbiorem PL/1-F. Przy opracowaniu tych kompilatorów IBM napotkał na niespodziewane trudności, wynikające nie tyle z rozmiarów języka, co z jego „filozofii". Rzecz w tym, że program PL/1 w trakcie swego wykonania stale współpracuje z systemem operacyjnym — stąd twórcy kompilatora PL/1 muszą się odznaczać szczególnie głęboką znajomością systemu operacyjnego.
W 1968 r. oba kompilatory funkcjonowały już w sposób zadowalający i zdobywały wśród programistów coraz więcej zwolenników języka.

Panowała powszechna opinia, iż język jest świetny lecz jakość programu kodu wynikowego pozostawia wiele do życzenia. Opinia ta wydaje się świadczyć na korzyść języka, ponieważ bezpośrednio mierzalne straty na pamięci i czasie wykonania są kompensowane przez trudno mierzalne, lecz wyczuwalne korzyści w procesie tworzenia, uruchamiania i konserwacji programów.

---

[1]) Wydaje się jednakże, że programy zapisane w APL nie grzeszą zbytnią czytelnością (Przyp. tłum.).

W 1969 r. IBM rozpoczyna prace nad dwoma nowymi kompilatorami:
— PL/1 Optimising (wersja OS i DOS)
— analizator (Check-out) PL/1, pomyślany jako narzędzie do uruchamiania programów i naturalne uzupełnienie poprzedniego kompilatora (jedynie OS). Kompilatory te rozpowszechniane są od 1971 r.
Kompilator PL/1 Optimising generuje kod o stopniu efektywności przewyższającym najlepsze kompilatory FORTRANU (FORTRAN H) i COBOLU. Wykorzystano w nim wyniki badań nad optymalizacją kodu, uzyskane pod koniec lat sześćdziesiątych. Natomiast PL/1 Check-out charakteryzuje krótki czas kompilacji i bogata diagnostyka przy stosunkowo nieefektywnym kodzie wynikowym. Istnieje, oprócz wersji przeznaczonej do przetwarzania wsadowego, wersja interakcyjna pracująca pod nadzorem systemu TSO.
PL/1 Optimising działający pod nadzorem systemu OS wymaga dla kompilacji pamięci o pojemności ok. 50 k (FORTRAN i COBOL około 80 k); kod wynikowy zajmuje średnio 30% mniej pamięci niż kod otrzymany za pomocą kompilatora PL/1-F.
Przeciętny programista po 8-dniowym kursie i 15-dniowej praktyce osiąga w PL/1 większą wydajność, niż jego dotychczasowa wydajność w COBOLU.
W ostatnim okresie PL/1 zaczyna zdobywać coraz większe znaczenie w wyższych uczelniach; w wielu z nich stał się obecnie podstawowym nauczanym językiem.
Według danych IBM (1974 r.) na 1050 jednostek centralnych serii 360 (począwszy od modelu 25) i serii 370 — 300 ośrodków posługuje się głównie Assemblerem, 400 COBOLEM, 50 FORTRANEM, 300 — PL/1. Spośród 300 ośrodków, w których dominuje Assembler, 150 przechodzi obecnie na PL/1. W USA 33% użytkowników ma co najmniej 1 program w PL/1, 80% — co najmniej 1 program w COBOLU. Dla Europy liczby te wynoszą odpowiednio 60% i 80%.

Stanowiska producentów wobec PL/1

IBM

Firma lansuje intensywnie PL/1 nie tylko w nowych ośrodkach obliczeniowych i jako narzędzie w nowych projektach, ale doradza konwersje istniejących programów w Assemblerze na PL/1.
Oprócz dostarczanych z maszyną kompilatorów PL/1-D i PL/1-F IBM oferuje odpłatnie kompilatory PL/1 Optimising i PL/1 Check-out.
Istnieje też podzbiór PL/1 dostępny w systemie IBM/7. Jest on włączany do programu APG/7 przeznaczonego do sterowania procesami.

CII — UNIDATA

Firma odradza używanie PL/1 z powodu niskiej efektywności programu wynikowego i braku stabilności (standardów) języka, co nie gwarantuje przenośności programów.
Niemniej CII — UNIDATA oferuje kompilator na poziomie PL/1 dla maszyn IRIS 10070 (systemy operacyjne SIRIS 7 i 8) i kompilator na poziomie PL/1-D dla maszyn SIEMENS 4004.
Trwają prace nad kompilatorem na poziomie PL/1 Optimising; będzie on dostępny w całej serii maszyn UNIDATA 7000.
Kompilatory te przeznaczone są jedynie dla konwersji programów klientów, którzy już poprzednio używali PL/1.
Dla środowisk uniwersyteckich instytut IRIA opracował kompilator interakcyjny PL/1 pracujący pod nadzorem systemu operacyjnego SIRIS 7 i 8. Jest on całkowicie kompatybilny z PL/1 dla UNIDATA 7000.
Według CII użycie języka PL/1 wymaga bardzo wysokich kwalifikacji programisty.

HONEYWELL-BULL

PL/1 używany jest w pracach studyjnych związanych z serią 60; w szczególności służy do pisania kompilatorów.
Według opinii firmy PL/1 nie leży w zasięgu przeciętnego programisty.
Firma ma kompilator PL/1 dla modelu 66 wspomnianej serii, jednakże nie jest on rozpowszechniany. W kompilatory PL/1 zaopatrzone będą w ciągu 2 lat wszystkie maszyny serii 60. Polityka HONEYWELL-BULL nie jest ani pro-, ani anty-PL/1. Głównym celem jest normalizacja oprogramowania całej serii 60.

BURROUGHS

Z racji związków z uczelniami BURROUGHS od dawna interesuje się językami wyższego rzędu (przede wszystkim ALGOLEM). Maszyny serii 6007 i 7007 nie mają w ogóle Assemblera, a dostępne są jedynie języki wyższego rzędu, w tej liczbie PL/1.
Obecny kompilator, na poziomie PL/1 Optimising, zapewnia kompatybilność z IBM. Jest on z różną intensywnością używany przez 200 użytkowników istniejących modeli 6007 i 7007.

UNIVAC

Dopóki język nie był znormalizowany, firma nie angażowała się w prace nad PL/1. Prace rozpoczęły się w 1972 roku, według standardów ANS-ECMA [2]).
Obecny kompilator dla maszyn 1108 i 1110 odpowiada poziomowi PL/1 Optimising. Uniwersytet Maryland pracuje obecnie nad kompilatorem interakcyjnym. UNIVAC będzie propagował PL/1 wśród swoich klientów.

Doświadczenia użytkowników

Towarzystwo ubezpieczeniowe LE SECOURS

Będąc użytkownikiem komputera firmy HONEYWELL, która nie dostarczała dotychczas kompilatora PL/1, firma używa języków COBOL i Assembler. Typ zastosowań (zarządzanie bazami danych w czasie rzeczywistym) sprawia, że firma nie jest zainteresowana językiem PL/1.
Poza tym uważa, że przyszłość należy raczej do języków analizy danych niż do języków programowania.

BP FRANCE

Firma nie widzi żadnych problemów w użyciu PL/1 do różnej klasy zastosowań, włącznie z pracą w czasie rzeczywistym.
Przejście na PL/1 Optimising jest czasem trudne, ale z pewnością opłacalne.

RENAULT

W 1966 r. nastąpiło przejście od języka AUTOCODEUR do PL/1. Było to dosyć bolesne, głównie z powodu konieczności konwersji istniejących programów na PL/1.
Od 1973 roku używa się kompilatora PL/1 Optimising. Firma spodziewa się dużych korzyści z wprowadzenia systemu uruchamiania programów przy interakcyjnym użyciu kompilatora PL/1 Check-out/TSO. Zastosowania naukowo-inżynieryjne są w dalszym ciągu programowane w FORTRANIE.

SAINT GOBAIN (przemysł chemiczny)

Różne ośrodki obliczeniowe firmy zachowały swoje języki programowania, w których rozpoczęły one działalność. Dyrekcja nie znalazła argumentów uzasadniających przyjęcie jednego, wspólnego dla wszystkich języka.

CNRS (Narodowe Centrum Badań Naukowych)

Duża różnorodność problemów sprawia, że ośrodek obliczeniowy udostępnia użytkownikom wiele kompilatorów różnych języków.
Kurs PL/1 cieszył się wielkim wzięciem, jego wynikiem było opracowanie wielu programów istotnie korzystających z możliwości PL/1. Jednakże obecnie tylko 5% użytkowników programuje w PL/1.
Do rozwiązania konkretnych problemów, które stawiają sobie użytkownicy, FORTRAN nadaje się bardzo dobrze. Niemniej dla tworzenia i korzystania z niektórych zbiorów o dostępie ideowo-sekwencyjnym (np. katalogi gwiezdne) używa się PL/1. Język ten jest też używany do konwersji programów z taśmy papierowej.
Fakt, iż FORTRAN jest międzynarodowym, wspólnym językiem programowania naukowców całego świata jest istotnym czynnikiem powodującym stałe utrzymywanie przez FORTRAN w tym środowisku pozycji dominującej.

RHONE — POUTENC (tekstylia)

3 lata temu firma przeszła od stosowania COBOLU do PL/1. Przejście to nie było proste, ale kłopoty zostały już pokonane, co ważniejsze, programiści są zadowoleni z przejścia na stosowanie PL/1.
Przede wszystkim bardzo wzrosła ich wydajność. Przy tych samych zadaniach liczebność grupy programistów spadła bowiem z 40 do 20 osób. Docenia się również nowe możliwości i ułatwienia związane z uruchamianiem programów, pracą na listach, tekście i stosach. Opracowane zostały standardy dokumentacji programów w PL/1, a obecnie jedynym opisem programu jest jego wydruk *(listing)*.

BANK FRANCJI

Główną motywacją przejścia na PL/1 była zmiana typu zastosowań w BANKU FRANCJI: obecnie są to głównie

[2]) European Computer Manufacturer's Association.

obliczenia statystyczne. W momencie przejścia bank wykorzystywał ok. 2000 programów, z tego 1500 w COBOLU. Programy te zostały zachowane natomiast wszystkie nowe programy tworzy się w PL/1. Do obliczeń ekonometrycznych w dalszym ciągu używa się FORTRANU.

Normalizacja PL 1

Prace w tym kierunku odbywają się wspólnie w USA i w Europie. W USA problemem zajmuje się podkomitet ANSI, grupujący producentów i użytkowników.
Natomiast w Europie normalizacja języka jest przedmiotem zainteresowań ECMA, organizacji grupującej wyłącznie producentów.
Opracowywany dokument, pod nazwą PL/1 BASIC 1 zbliżony jest do standardu PL/1 Optimising. Normalizacja dotyczy nie tylko składni, ale także i semantyki języka.

Przyszłość PL 1

IBM
Firma nie prowadzi obecnie żadnych prac nad następnym nowym językiem programowania.
Obowiązującą strategią jest odejście od Assemblera i poparcie 6 języków: PL/1, COBOLU, FORTRANU, RPG, BASICU i APL.
W ciągu 5 lub 10 lat nie przewiduje się żadnych modyfikacji tych języków.

UNIVAC
Przewiduje się stosowanie PL/1 na dłuższą metę.

BURROUGHS
Firma popierać będzie 6 języków wymienionych przez IBM oraz ALGOL. Nie przewiduje się prac nad nowymi językami wyższego rzędu.

HONEYWELL-BULL
Zapowiada wycofanie Assemblera, który nie będzie już dostępny na nowych maszynach poza serią 60.
Nie przewiduje się też żadnego nowego języka.

Pieśń przyszłości...
Laboratoria IBM twierdzą, iż pewnego dnia możliwe będzie w informatyce użycie języka ojczystego. Będzie to pewien ograniczony zbiór słów, swego rodzaju żargon, który pozwoli na dialog z maszyną.

Tłum. i oprac. **Stanisław Matwin**

Papier czy technika mikrofilmowa?

W latach sześćdziesiątych oraz na początku lat siedemdziesiątych mikrofilm bardziej kojarzył się z fantastycznym światem Jamesa Bond'a niż z codzienną rzeczywistością pracownika biurowego. Nawet i dzisiaj europejskie przedsiębiorstwo stosujące w praktyce biurowej technikę mikrofilmową jest rzadkością. Niemniej jednak, mikrofilm szybko staje się alternatywą papieru, szczególnie wśród tych użytkowników komputerów, którzy zużywając dużo papieru odczuli nagły wzrost jego ceny. Mikrofilm tworzony przez komputer określony jest powszechnie skrótem COM *(computer output microfilm)*. Mimo prowadzenia prac badawczo-rozwojowych, dotychczas na rynku nie pojawiły się jeszcze urządzenia stosujące mikrofilm do wprowadzania danych wejściowych.
Idea COM liczy sobie już prawie tyle lat co komputer, bowiem pierwszy znany system tego typu został zainstalowany już w 1955 r. w CONVAIR AIRCRAFT Company przez firmę STROMBERG-CARLSON, która i dzisiaj dominuje wśród dostawców tego sprzętu. Pomijając zastosowania dla celów wojskowych i kosmicznych, pionierami COM, podobnie jak wielu innych aspektów EPD, były instytucje finansowe.
Łącznie z instytucjami rządowymi oraz administracji terenowej stanowią one w Europie większość użytkowników. Przedsiębiorstwa przemysłowe i handlowe po obu stronach Atlantyku znacznie wolniej akceptowały ideę COM. Producenci sprzętu w tej właśnie grupie użytkowników, a zwłaszcza w firmach wydawniczych, spodziewają się znaleźć swój główny rynek zbytu.
Porównując argumenty sprzedawców z doświadczeniami aktualnych użytkowników oraz reakcjami użytkowników potencjalnych, stwierdzić można pewien błąd w rozumowaniu dostawców, chociaż nie wydaje się aby nie zdawali oni sobie sprawy z istniejących wobec COM barier psychologicznych, czy też nie całkowicie rozumieli zastrzeżenia wysuwane przez wielu użytkowników.

Korzyści

Patrząc na korzyści wypływające z zastosowania mikrofilmu, najbardziej oczywistą sprawą są koszty. Jak widać z tabeli I mikrofilm jest o wiele tańszy od papieru.

Tabela I

Porównanie kosztów jednostkowych (listopad 1974 r.)	
4 częściowy pojedynczy papier kolorowy z nadrukiem (1000 szt.)	25 £ (50 $)
4 kopie 1000 klatek mikrofilmu	1,65 £ (3,30 $)
4 kopie mikrofisz zawierających 1000 stron	0,76 £ (1.52 $)

Oszczędności są jeszcze większe, gdy wzrasta liczba kopii. Większe są natomiast koszty sprzętu niezbędnego dla zastosowania systemu COM.
Oprócz rejestratora COM, który kosztuje w granicach od 15 tys. do 50 tys. funtów (30—100 000 $) potrzebna jest jednostka taśmy magnetycznej, urządzenie do obróbki filmu, kopiarka oraz pewna liczba przeglądarek. Dla zrównoważenia kosztów można się będzie pozbyć urządzeń do operowania formularzami (urządzenia rozrywające, kompletujące itp.), a nawet drukarki.

Inne elementy kosztów obejmują koszt robocizny, który nie powinien różnić się w sposób zasadniczy od kosztu dotychczasowego, natomiast opłaty pocztowe za przesyłki wyników będą znacznie niższe, ponieważ film ma wielokrotnie mniejszą objętość i ciężar. Podobnie mikrofilm powoduje znaczne zredukowanie kosztów przechowywania wyników. Dalsze oszczędności będzie można uzyskać z redukcji kosztów czasu komputera, zwłaszcza w przypadku dużych rozmiarów wyprowadzania wyników. Całkowita różnica kosztów pomiędzy systemem COM a odpowiednim systemem tradycyjnym zmienia się w zależności od charakterystyki zastosowania i jej wyliczenie jest dość pracochłonne. Firma KODAK opracowała nawet system PRINTCOM, umożliwiający automatyczne wyliczanie wyżej wymienionych kosztów i ostatecznych oszczędności. Obecnie system PRINTCOM jest dostępny jedynie dla potencjalnych klientów KODAKA, ale firma rozważa możliwość ogólnodostępnego odpłatnego udostępnienia systemu, które w Wielkiej Brytanii kosztować będzie prawdopodobnie około 50 £ (100 $).

Drugą korzyścią, jaką przynosi COM jest możliwość bardziej efektywnego wykorzystania jednostki centralnej komputera, zapis na mikrofilmie jest bowiem o wiele szybszy niż drukowanie, a oprócz tego może być stosowany również w trybie *off-line*. W przypadku wielkich przebiegów wyprowadzania wyników, gdy wydruki trwają często kilka godzin, korzyści z tego tytułu są oczywiste.

Drukarki pracują z nominalną szybkością 1200—2000 wierszy/min. Uwzględniając czas potrzebny na zakładanie i ustawianie papieru na drukarce, maksymalna wydajność naszybszej drukarki (2000 w/min.) wyniesie zaledwie 20 stron po 64 wiersze na minutę (1280 w/min.).

Nominalna szybkość rejestratora COM, określana zwykle w ilości przesłanych znaków/s lub klatek filmu/min., waha się dla zapisu alfanumerycznego w granicach od 75 do 500 klatek/min., przy czym szybkość ta zależna jest od szybkości i liczby jednostek pamięci taśmowej. Jeśli chodzi o samoobciążenie jednostki centralnej komputera, to zapis COM jest średnio 10 razy szybszy. Znaczne korzyści

dok. na str. 27

Spis treści rocznika 1975 czasopisma INFORMATYKA

Wywiad z ministrem Łączności prof. dr EDWARDEM KOWALCZYKIEM — Marek Hołyński 5 1
Przed VII Zjazdem PZPR 11 1
Krajowa informatyka na nowym etapie 12 1
10-lecie INFORMATYKI 12 II okł.

ARTYKUŁY GŁÓWNE

BACHNER TADEUSZ, DZIURDŹ JANUSZ, KWIEK JANUSZ — Obiektowy system informatyczny w Fabryce Wyrobów Precyzyjnych im. gen. Świerczewskiego 2 1
DAŃDA JERZY — Sieci komputerowe i ich zastosowania do kierowania gospodarką narodową 5 7
DOBOSZ JAROSŁAW — System informacyjny FAMULUS 5 11
DRYZEK HELENA — SOCRATE — system zarządzania bazami danych 6 19
DYBIZBAŃSKI ZDZISŁAW — Trendy w stosowaniu języków gramowania 9 6
DZIERŻYKRAJ ANDRZEJ, KUCZBORSKI WOJCIECH — Organizacja systemów wielokomputerowych w oparciu o komputery ODRA 1305 4 12
GAJEWSKI WŁADYSŁAW S., LENARCZYK EDWARD — System POCZTA-BANK 3 15
GAJEWSKI WŁADYSŁAW S., LENARCZYK EDWARD — Podstawowe struktury i elementy systemów teleformatycznych 11 9
GAJOS KRZYSZTOF — SESTEL — system ewidencji środków telekomunikacji 9 16
GRODZKI STEFAN, WINIARSKI, MACIEJ — SYSFAP — zintegrowany system automatycznie programowanych zbiorów danych 6 22
GROUS JADWIGA, UŻDALEWICZ ZYGMUNT — Elektroniczny Bank Inżynierii Ruchu w Warszawie 7—8 29
ISZKOWSKI WACŁAW — Organizacja i wyszukiwanie informacji za pomocą metod transformacyjnych 6 8
JAWOROWSKI JERZY R., TADUSIEWICZ RYSZARD ART 73B — język do przetwarzania informacji akustycznych 5 13
JELIŃSKI ROMAN — Organizacja procesu tworzenia oprogramowania 2 10
JERSZOW ANDRIEJ — Rozwój komputeryzacji w ZESRR 3 1
KAMBURELIES THANASIS, ZASADA ANDRZEJ — Systemy komputerowe ODRA 1300 i JS 1032 roku 1975 9 1
KAMIŃSKI WOJCIECH, RODE-BABCZENKO IZABELA — STAIRS — system wyszukiwania informacji 10 3
KOŚCIELNICKI JERZY — Rachunek Ekonomiczny jako narzędzie oceny efektywności systemów informatycznych 7—8 9
KOTULECKI WITOLD — Analiza metod oceny efektywności ekonomicznej systemów informatycznych 11 12
KRAM EDWARD — ASPIK — Automatyczny System Planowania i Kontroli 11 20
KSIĄŻEK JANUSZ — Ferrytowe pamięci planarne do minikomputerów i komputerów produkowanych w WZE MERA-ELWRO 12 4
KUBIT JÓZEF — Metody kontroli danych i korekty błędów w procesie APD 11 5
KUCZBORSKI WOJCIECH — Graficzne urządzenia wejściowe 2 15
KULIGA EDWARD — Informatyka w administracji terenowej 10 6
KURKIEWICZ JERZY, MICHALAK STANISŁAW — System rezerwacji miejsc na niemieckich kolejach federalnych (DB) 2 19
KUŹMIN ALEKSANDER — Normatywy programowania 9 14
ŁAJKOWSKI JAN, POŁCH EWARYST, SIARKIEWICZ MAREK, URBANIEC KRZYSZTOF — Programy do projektowania maszyn 7—8 19
ŁUCZAK ZYGMUNT — System informatyczny MERKURY 1 7
ŁYSOŃ JULIUSZ — Z doświadczeń stosowania MERY 302 2 6
MAJEWSKI ANDRZEJ, MILEWSKI LECH, ROEHR JAN — SEZAM — system banku danych dla komputerów ODRA 1300 3 10
MARCIŃSKI WŁODZIMIERZ — Zautomatyzowany system obsługi informatycyjnej XI Halowych Mistrzostw Europy w Lekkiej Atletyce 6 1
MARECKI FRANCISZEK — Modelowanie symulacyjne linii montażowej samochodu małolitrażowego 7—8 25
MARKOWSKI ZBIGNIEW — Zabezpieczenie zbiorów informacji metodą matrycową 1 11
MOLSKI MARIAN — O nauczaniu przedmiotu „Podstawy ETO" w uczelni technicznej 10 1
MURASZKIEWICZ MIECZYSŁAW — Przegląd wybranych metod wykorzystania i organizacji pamięci systemu cyfrowego 4 6
NIEVERGELT JURG — Skomputeryzowany system nauczania informatyki ACSES 1 14
PAJĄK JAN — NEL — system do programowania obrabiarek sterowanych numerycznie 11 17
PANAS STANISŁAW — Model cyfrowy ewolucji automatu 3 19
PEDRO A. CABALLERO GALLEGO — Zastosowanie informatyki w planowaniu i projektowaniu sieci telekomunikacyjnych 2 23
PIETRASZEWSKI WOJCIECH — Informatyczny system sterowania inwestycjami miejskimi 7—8 16
PLUCIŃSKI STANISŁAW — Przegląd zastosowań informatyki w FSC Starachowice 7—8 6
PUCHAŁKA TADEUSZ — O stanie i kierunkach rozwoju teorii systemów przełączających 4 1
PYRZYŃSKA WANDA — System selektywnego wyszukiwania informacji chemicznej 12 15
REWO LUDOMIR — Zabezpieczenie informacji przed błędami teletrasmisji 7—8 22
RUDAKOWA BARBARA, RUDAK BRONISŁAW — System operacyjny MINIMOP 2 10 12
SOKOŁOWSKI ANDRZEJ — Programowe metody ochrony zbiorów informacji 10 14
SOKOŁOWSKI ANDRZEJ — Techniczne metody ochrony zbiorów informacji 12 12
STACHURA BOGUMIŁ — Ewidencja kadr nauczycielskich EWIKAN 2 13
STACHURA BOGUMIŁ — Rachunek kosztów w świetle badań ankietowych 6 16
SUKIENNIK JERZY — Tradycyjne a nowoczesne metodo przygotowywania maszynowych nośników informacji 5 15
SZOŁTYS EWA, SZOŁTYS LUCJAN — Organizacja wdrażania systemów EPD 11 2
SZCZEP EWA — Język BCPL jako narzędzie programowania systemowego 12 8
SZYMAŃSKI BOLESŁAW — Przegląd metod optymalizacji programów dla maszyn cyfrowych 5 3
TANNENBERG KRZYSZTOF — Porównanie parametrów i możliwości komputerowych systemów graficznych 6 12
TOKARSKI RYSZARD — Bank Informacji o Warszawie 1 1
TOPIŃSKI WOJCIECH — WARNIER czyli jak wydajniej projektować systemy EPD 12 17
TRAFALSKI WŁODZIMIERZ — Elementy strategii automatyzacji prac projektowych 9 9
URBANIEC KRZYSZTOF — Organizacja systemów automatyzacji projektowania 6 5
WRÓBLEWSKI JĘDRZEJ — Komputeryzacja prac edytorsko-poligraficznych. Fotoskład 4 18
VLČKOVA VLASTISLAVA — Możliwości i warunki zorganizowania banku danych na szczeblu ministerstwa 10 9
ZIĘBIŃSKI MICHAŁ — Zastosowanie systemu FORUM 74 do usprawnienia zarządzania biurem projektów 7—8 1

CHRONOLOGICZNY SPIS RÓŻNYCH PUBLIKACJI WEDŁUG DZIAŁÓW

TŁUMACZENIA I OPRACOWANIA ŹRÓDEŁ ZAGRANICZNYCH

Nowa seria komputerów ICL 2900 — Andrzej Goleń 7—8 12
Magnetyczne pamięci domenowe — tłum. i prac. Lech Janczewski, Jerzy Kurkiewicz 3 23

	Nr	Str.
Dialog Sokratyczny — tłum. i oprac. **Stanisław Matwin**	4	29
Języki programowania wyższego rzędu — przeszłość, teraźniejszość, przyszłość? — tłum. i oprac. **Stanisław Matwin**	12	20
Programowanie gry w szachy — tłum. i oprac. **Gabriela Michalczewska**	12	28
Niepewna przyszłość francuskiego przemysłu informatyki — **Jerzy Miłek**	4	16
Programowanie systemowe — nowo powstająca dziedzina nauki — tłum. i oprac. **Marek Missala**	6	26
Formy organizacyjne pionów informatyki — tłum. i oprac. **Ludwik J. Rossowski**	4	31
Tendencje rozwojowe w dziedzinie pamięci cyfrowych — oprac. **Jan Ryżko**	5	18
Papier czy technika mikrofilmowa? — tłum. i oprac. **Maciej Skorupiński**	12	22
TRYBUNA CZYTELNIKA		
Korzyści ze stosowania metody PERT — **Jerzy Wyszomirski**	1	21
Listy **K. Marusczyka i S. Matwina**	3	26
List **Ludwika J. Rossowskiego**	4	41
List prof. dr hab. **Władysława M. Turskiego**	5	21
O marketingu informatycznym słów kilka — **Kazimierz Martyniak**	6	31
Kilka uwag na temat słownictwa informatycznego — **Tomasz Rawiński**	9	23
O formie dokumentacji sotware'owej — **Wiktor Górecki**	12	32
INFORMATYKA NA UCZELNIACH		
Informatyka w WSE w Poznaniu — **S. Abt**	3	27
Informatyka na Uniwersytecie Edynburskim — **Gerard Zieliński**	4	32
Na uniwersytetach i na politechnikach	6	15
ODRY dla Politechniki Świętokrzyskiej	6	15
Ocena testowych prac studenckich z wykorzystaniem komputera — **Witold Sikorski**	11	24
System selektywnej dystrybucji informacji w Politechnice Wrocławskiej	12	33
KADRY INFORMATYKI		
Kształcenie kadr na poziomie średnim — **Bogumił Stachura**	9	18
Szkolenie projektantów systemów w firmie ICL — **Jerzy Choroszko**	9	21
Założenia eksperymentu, wyniki badań ankietowych — **Bogumił Stachura**	10	16
INFOSEM — ogólnokrajowe seminarium studenckiego naukowego ruchu informatycznego — **Stanisław Wrycza**	10	20
PRZED VII KONGRESEM TECHNIKÓW POLSKICH		
Informatyka w tezach do dyskusji przedkongresowych	2	23
W środowisku lubelskim	2	IV okł.
Na Ziemi Lubuskiej	2	IV okł.
Informacja	10	21
WIADOMOŚCI PKAPI		
Konkurs na najlepszy projekt racjonalizatorski z dziedziny informatyki (w ramach imprez poprzedzających III KKI)	1	26
Wystawa sprzętu informatycznego w Katowicach	1	26
Prezydium PKAPI w FWP im. gen. Świerczewskiego	2	28
Nowe Prezydium Oddziału Lubelskiego PKAPI	2	IV okł.
O III KKI w Gdańsku	2	IV okł.
I Wojewódzka Konferencja Informatyków w Szczecinie **A. Nowakowski**	5	22
Prezydium PKAPI w Rzeszowie	6	25
PKAPI NOT w Lublinie	10	23
Informatyka w budownictwie lubelskim	10	23
JS EMC		
NOTO — organizacja kompleksowej obsługi użytkowników JS EMC w Czechosłowacji — oprac. **Władysław Klepacz**	1	19
Struktury nakładkowe programów w systemie DOS/JS — **Lech Jagodziński**	4	24
Systemy operacyjne JS EMC	12	31
Międzynarodowe oprogramowanie JS EMC	12	31
Z KRAJU		
Seria ICL 2900 w Warszawie	1	31
Prawie wszystko o informatyce w gospodarce miejskiej — **Krystyn Bernatowicz**	1	32
System automatycznej ewidencji nauczycieli „SAEN"	1	33
System ZAMLO	1	33
Informatyka a telekomunikacja	1	33
Złoty medal dla Polski zdobyły na Targach w Brnie Zakłady „MERA-ELWRO"	1	34
Modernizacja i rozbudowa Zakładu MERA-ELWRO	1	34
Nowy obiekt dla IMM	1	34
750 komputerów z ELWRO	1	34
Seminarium na temat: Automatyzacji wyszukiwania informacji normalizacyjnej	1	35
System CAMAC — na Konferencji w Warszawie	1	35
Komputery w służbie oświaty	1	35
ZETO w Świdnicy	1	35
Minikomputer na poczcie	1	35
Komputer z Naramowic	1	35
Komputer w Ursusie	1	36
SOETO niezbędny nowoczesnej Warszawie — **Krystyn Bernatowicz**	2	30
Giełda Postępu Technicznego 74	2	33
Amerykańskie dostawy kredytowe dla Polski	2	34
Poszukiwanie modelu działania ośrodków ETO w przemyśle — **Krystyn Bernatowicz**	2	35
SEP w MERAMACIE	2	35
Trzeci ośrodek EPD na Ziemi Lubuskiej	2	36
Druga maszyna z serii ODRA 1300 w ZETO-Poznań	2	36
Centrum Obliczeniowe w Łodzi	2	36
Dzielnica informatyczna w Tarnowie	2	36
W dziesięciolecie ZETO — Katowice: bilans i prognoza — **Krystyn Bernatowicz**	3	29
Centrum Obliczeniowe GUS w Łodzi	3	33
ZETO Poznań dla Wielkopolski	3	33
Informatyka w rolnictwie	3	33
Połączenie z komputerem w Kaliforni	3	33
Problemy wielodostępnych systemów informatycznych — **Zenon Grodzki, Andrzej Piaskowski**	4	34
Informatyka w budownictwie lubelskim	4	35
Informatyka w przemyśle siarkowym	4	35
Narodziny statków pod dyktandem komputera — **Krystyn Bernatowicz**	5	24
Informatycy nawiązują sąsiedzką współpracę	5	28
Ośrodek Obliczeń Elektronicznych dla Stoczni w Ustce	5	28
Magazyn z komputerem	5	28
Informacje o normach z komputera	5	28
Polski komputer R-32	6	33
Seminarium Naukowe: Informatyka w dydaktyce i badaniach	6	34
Szewc bez butów...	6	34
Oferta dla Czechosłowacji	6	34
Klinika komputerów w Łodzi	6	34
ZAM 41: historia i teraźniejszość — **Krystyn Bernatowicz**	7—8	33
Dokąd zmierzasz polska teleinformatyko?	9	25
Refleksje nad stanem projektowania — **Krystyn Bernatowicz**	9	27
Raport o stanie informatyki szczecińskiej — **Krystyn Bernatowicz**	10	23
Informatyka na Międzynarodowych Targach Technicznych Poznań 75 — **Janusz Spychaj**	10	28
Pomaturalne studium programowania	10	31
Łącznościowcy o informatyce	10	31
Informacja	10	31
Inicjatywa godna naśladowania	10	32
Urządzenia odczytująco-piszące dla niewidomych programistów — **Wojciech Zawistowski**	11	26
15 lat ETOB w Poznaniu	11	29
Komputer w cementowni ODRA	11	29
Problemy Zakładu ETO w Białymstoku	11	29
Współpraca Warszawa-Sztokholm	11	29
Informatyka w portach morskich	11	29
Modernizacja przemysłu spożywczego	11	29
Nowoczesność we Włocławku	11	29
PETROINFORM: prekursor czy pionier teletransmisji danych w Polsce? — **Krystyn Bernatowicz**	12	34
System wielodostępny POLRAX-2 — **Janusz Spychaj**	12	38
Systemy zarządzania w biurach projektowych	12	39
ZE ŚWIATA		
Grupy robocze KNZTO	1	37
HONEYWELL, UNIVAC oraz IBM podnoszą ceny (oprac. W.K.)	1	37
Francja likwiduje ministerstwo informatyki	1	38
100 milionów bitów na jednym centymetrze kwadratowym	1	39
Pierwszy jugosłowiański komputer	1	39
Komputery — mocna pozycja w obrotach zagranicznych USA	1	39

	Nr	Str.
Automatyczna biblioteka	1	39
Astrologia komputerowa	1	39
Miejska, centralnie sterowana sieć usługowo-informacyjna — tłum. i oprac. **Michał Bojańczyk**	2	37
System RIAD i jego zastosowanie w Czechosłowackiej Gospodarce Narodowej	2	38
IV Międzynarodowa Konferencja na temat sztucznej inteligencji	2	39
Amerykański przemysł komputerowy, firmy i rynek	2	39
Informatyka w jugosłowiańskiej szkole średniej i podstawowej	2	39
Skomputeryzowany SAM	2	39
Komputer w roli projektanta	2	40
Trójwymiarowe zdjęcie rentgenowskie	2	40
Komputer — komendantem straży pożarnej	2	40
Laser OCR-ONE	3	34
Bank danych o żywności	3	34
Komputer w Stratford-on Avon	3	34
CAMAC w Brukseli	3	35
Wystawa i Konferencja SIMO w Madrycie	3	35
Kształcenie informatyków w RFN	3	35
Sympozjum i Międzynarodowy System Informacji Atomowej INIS	3	36
Aparat z komputerem	3	36
Szwedzkie komputery w radzieckich oborach	3	36
Skonstruowano komputer reagujący na głos	3	36
Kontrola sprawności pracy	3	36
40 komputerów pracuje na Kubie	3	36
Projektowanie z komputerem	3	36
Trenażer dla pilotów	3	37
Monitor graficzny GD'71	3	37
Pióro do wprowadzania danych	3	37
Komputery w komunikacji miejskiej w Tokio	3	37
Ażeby programiści nie wyszli z obiegu	3	37
Awaria komputera przerwała pracę giełdy nowojorskiej	3	37
Zmiany organizacyjne w informatyce bułgarskiej	4	33
Przyszły system IBM	4	33
Nowy minikomputer IBM	4	36
Bułgaria importuje sprzęt z USA	4	37
Komputer zamiast sprzedawców	4	37
Bank danych na minikomputerze	4	37
Kolejne rewelacyjne mini	4	37
Japońskie komputery w Chinach	4	37
Japońskie komputery atakują rynek amerykański	4	37
Zwolnienia pracowników w HONEYWELL	4	37
Informatyka w Brazylii	4	37
Następny proces przeciw IBM	4	37
Analiza parku komputerowego zainstalowanego w Austrii — oprac. **Leszek Nowak**	5	29
Nowe obwody scalone	5	32
EUROCOMP 75	5	36
Komputer w roli astronoma	5	36
Rozstrzelwanie chmur	5	36
Mandat z komputera	5	40
Przemysł samochodowy Jugosławii	5	40
Zastosowanie metod matematycznych i informatyki w geologii krajów RWPG — **Maciej K. Radecki**	6	35
IBM oskarżony o naruszenie amerykańskich ustaw antytrustowych — **Jerzy Miłek**	6	36
Kolokwium: szkolenie informatyków w NRD	6	37
Węgierski model mózgu	6	37
Komputer feruje wyrok śmierci	6	37
Wiadomości różne	6	37
Obroty rynku minikomputerowego	6	38
Mini-miero-HEWLETT-PACKARD	6	38
Komputer — detektywem	6	38
Komputery i meteorologia	6	38
Minikomputer R-5	6	38
Rywalizacja firm komputerowych	6	38
Informatyka na Wiosennych Targach Lipskich — **Władysław Klepacz**	7—8	38
Niewidomi programiści — **Stanisław Jakubowski, W. Zawistowski**	7—8	41
Sprzęt komputerowy w Norwegii	7—8	43
HONEYWELL-BULL dokonuje fuzji z CII — **Jerzy Miłek**	9	27
Wersja dyskowa minikomputera System 1500 — **Władysław S. Gajewski**	9	29
Kto potrzebuje programistów	9	31
Minikomputer ogólnego przeznaczenia jako procesor czołowy — **Jerzy Kurkiewicz, Stanisław Michalski**	9	32
Konkurenci IBM łączą swe siły	9	33
Niezadowolenie użytkowników sprzętu	9	34
Rynek minikomputerów	9	34
Półprzewodnikowe ekrany telewizyjne	9	34
Układy COS/MOS	9	34
Bilans firmy BENSON	9	34
Obroty największych firm konsumpcyjnych świata	9	34
Komputer System 32 — **Władysław S. Gajewski**	10	32
Koncepcja sieci teleinformatycznej IBM	10	34
Koniunktura na rynku komputerowym — 1975	11	29
Informatyka w Rumunii	11	30
Komputery dla ZSRR	11	30
Komputery ICL dla CSRS	11	30
Komputer w Kongresie amerykańskim	11	30
Nowe typy minikomputerów	11	30
Komputer świadkiem	11	31
Kontrola samochodów	11	31
Rachunki za telefon	11	31
Komputer AMDAHL 470	11	31
Obroty IBM	11	31
Komputer i loteria	11	31
Konkurenci na rynku komputerowym	11	31
Prognozy	11	31
Konferencja informatyczna w Iraku	11	31
Umowa handlowa między ZSRR i WRL	12	39
Nowości firmy PHILIPS	12	39
Komputery w ChRL	12	39
Na rynku mikroelementów	12	39
Wiadomości	12	39

TERMINOLOGIA

Programowanie komputerów cyfrowych. Terminy ogólne — **Władysław Klepacz**	4	40
Programowanie — języki, metody translacji — **Władysław Klepacz**	5	33
Programowanie — opis danych w języku programowania — **Władysław Klepacz**	6	42
Terminologia — **Władysław Klepacz**	7—8	46
Terminologia — **Władysław Klepacz**	9	31
Terminologia — **Władysław Klepacz**	10	37
Terminologia — **Władysław Klepacz**	12	44

PROBLEMATYKA BAZY DANYCH

Rola administratora bazy danych — **Władysław Bogucki, Witold Staniszkis**	1	45
Podstawowe funkcje języków manipulacji danymi — **Władysław Bogucki, Witold Staniszkis**	2	41
Tłumaczenie baz danych — **Władysław Bogucki, Witold Staniszkis**	3	44
Metody oceny efektywności systemów zarządzania bazą danych — **Józef Czajkowski**	4	45
Propozycja Komitetu CODASYL w dziedzinie systemów zarządzania bazą danych — **Władysław Bogucki, Witold Staniszkis**	5	37
Koncepcja Uniwersalnego Systemu Zarządzania Bazą Danych dla komputerów JS — **Władysław Bogucki, Witold Staniszkis**	6	45
Mechanizmy opisu bazy danych — **Władysław Bogucki, Witold Staniszkis**	7—8	50
Ogólne problemy organizowania bazy danych w systemie DMS-2 — **Andrzej Kuroń**	9	43
Opis języka manipulacji danymi — **Władysław Bogucki, Witold Staniszkis**	10	39
Ochrona jakości bazy danych w systemach wielodostępnych — **Jerzy Pasula**	12	44

PROJEKTOWANIE SYSTEMÓW EPD

Zasady budowy, organizacji i projektowania systemów EPD — **Aleksander Adamowicz, Stanisław Szklarzewicz**	1	40
Metody analizy kompleksowej systemu informacyjnego przedsiębiorstwa — **Aleksander Adamowicz, Stanisław Szklarzewicz**	4	42

SZTUKA KOMPUTEROWA

Komputery w muzyce (1) — **Marek Hołyński**	5	34
Komputery w muzyce (2) — **Marek Hołyński**	6	43
Komputery w muzyce (3) — **Marek Hołyński**	7—8	47
Komputery w muzyce (4) — **Marek Hołyński**	9	40
Komputery w literaturze (1) — **Marek Hołyński**	10	38
Komputery w literaturze (2) — **Marek Hołyński**	11	33
Komputery w plastyce (1) — **Marek Hołyński**	12	42

Nr Str.

Z KRAJOWEGO BIURA INFORMATYKI I ZJEDNOCZENIA INFORMATYKI

System obliczania odszkodowań w rolnictwie — **M. Ziółkowska** 2 29
ZETO-Wrocław ma już 10 lat — **Władysław Klepacz** 3 38
Programowanie modularne w Lublinie — **Jerzy Dańda** 3 40
Problemy oprogramowania i zadania, jakie w związku z jego produkcją stoją przed Zjednoczeniem Informatyki 6 39
Komputery na Opolszczyźnie 6 41
Białowieża, Kołobrzeg i co dalej? Refleksje uczestnika — **Jerzy Dańda, Irena Malerczyk-Dańda** 9 36
Seminarium: Organizacja, metodyka i technika produkcji oprogramowania. Kołobrzeg 14—17.IV.1975 r. — **Jerzy Kurkiewicz** 9 37
System rozliczania działalności służby ruchu miejskich przedsiębiorstw komunikacyjnych — **Henryk Szwarc** 11 32
Nowy cennik usług informatycznych — **Grzegorz Głownia, Jerzy Kurkiewicz** 12 40
Informacja 12 41
Doradztwo informatyczne i organizacyjne w sieci ZETO 12 41

OŚRODKI INFORMATYKI PREZENTUJĄ

Rozliczanie płac na komputerze ODRA 1204 — **Michał Madeja, Rudolf Ptok, Andrzej Uchacz, Jadwiga Wysoczańska** 1 27
Doświadczenia ETOCHEM w zakresie programów wydawniczych — **Janusz Maliszewski** 1 29
Inwestowanie w ludzi — **Krzysztof Marks** 3 42
Informatyka w centrali handlu zagranicznego — **Barbara Nowakowska** 4 38
ABSOLWENT-S — Komputerowy podsystem badania zatrudnienia absolwentów — **Zdzisław Sadowski** 7—8 44
I moduł systemu „Gospodarka materiałowa", „Ewidencja obrotów i stanów magazynowych" — **Witold Jędrzejewski** 9 39

PRZEGLĄD WYDAWNICTW

Recenzja podręczników programowania w języku FORTRAN — **Marek Hołyński** 1 46

Nr Str.

Recenzja książki: A. Daniels, D. Yeates: Podstawy analizy systemów — **Edward Stawicki** 2 45
Każdy może zostać informatykiem? — **Adam B. Empacher** 3 47
Recenzja książki Z. Gackowskiego: Projektowanie systemów informatycznych zarządzania — **Stanisław Szklarzewicz** 5 III okł. III i IV skrz.
Recenzja książki Janusza Hawryluka: Maszyna cyfrowa narzędzie człowieka współczesnego — **Józef Czajkowski** 6 47
Recenzja książki Andrzeja Kierczyńskiego: Efektywność komputeryzacji — **Wojciech Jabłoński** 11 34
Recenzja książek z serii „INFORMATYKA" — **Marek Hołyński** 12 IV okł.
Bibliografia wydawnictw z dziedziny informatyki — oprac. **J. Klamborowski** 1 48 2 46, 4 — 48, 49 i IV okł., 5 IV skrz. 6 48, III i IV skrz., 9 47, 11 35, 36, III okł.

KOMUNIKATY

Komunikat 2 40
Komunikat 3 33
Komunikat 5 27
Komunikat (I) 5 28
Komunikat (II) 5 28
Wyniki II Krajowego Konkursu na Prace Naukowe, Popularno-naukowe, Doktorskie i Magisterskie w dziedzinie informatyki 6 40
Ankieta czytelnicza 12 I skrz.

OGŁOSZENIA

1 III i IV okł.
2 III okł.
3 IV okł.
5 IV okł.
6 III i IV okł.
7—8 III i IV okł.
9 III i IV okł.
10 IV okł.
11 IV okł.

OGŁOSZENIA

1 strona formatu A4 — 14 000 zł
1/2 strona formatu A4 — 7 000 zł
1/4 strona formatu A4 — 3 500 zł

Dodatki:
1) za każdy dodatkowy kolor — 25%
2) za I stronę okładki — 100%
3) za IV stronę okładki — 50%
4) za II i III stronę okładki — 25%
5) za wkładkę ogłoszeniową luzem — **wykonaną przez wydawnictwa** — 25%

Rabaty:
1) za 2—5-krotne ogłoszenia — 5%
powyżej 5-krotnych ogłoszeń — 10%
2) za artykuły reklamowe, wkładki i biuletyny dostarczone przez zleceniodawcę — 40%

ADVERTISSEMENTS

New advertising price-list valid from February 15th 1974
Black and white advertisements:

	US $	Rb
1/1 page	399,60	330
1/2 page	23640	198
1/4 page	141,60	119

Charge for additional colour — 25% extra for each
Charge for special positions: 2nd and 3rd cover — 25%, 4th co?er — 50% extra.

Technical articles, inserts: 60% of black/white space rates. Series discount: allowed on a minimum of 3 advertisements within 12-month period: for 3 advertisements — 3%, for 6 advertisements — 6%, for 12 advertisements — 10%.

PRENUMERATA

Zamówienia na prenumeratę w kraju należy kierować wyłącznie pod adresem:
Zakład Kolportażu WCT NOT
Warszawa, Mazowiecka 12
tel. centr.26-80-16
Konto PKO I O/M Warszawa 1-9-121697

dok. ze str. 22

uzyskać można również w wyniku zminimalizowania czynności związanych z obsługą urządzeń, jednak w przypadku krótkich przebiegów korzyści z tego tytułu będą oczywiście minimalne.
Trzecim czynnikiem, który decyduje o korzyściach jest fakt, że mikrofilm zajmuje o wiele mniej miejsca niż papier, co pociąga za sobą również inne oszczędności niż wspomniane już opłaty pocztowe oraz zmniejszenie powierzchni niezbędnej na archiwowanie wyników. Najbardziej skomplikowane i długie zestawienia wynikowe mogą być przechowywane w szufladach w biurku. Jest to oczywiście bardziej wygodne od stosów wydruków składowanych często na podłodze. Niezbędne są wprawdzie specjalne czytniki (przeglądarki) mikrofilmów, ale większość obecnie sprzedawanych modeli zajmuje na biurku mniej powierzchni niż jedna strona wydruku tradycyjnego, a przecież w przypadku tabulogramów wielostronicowych powierzchnia ta musi być co najmniej dwukrotnie większa (2 × format A3). Istnieje jeszcze kilka mniejszych zalet zastosowania techniki mikrofilmowej. Kopiowanie jest nie tylko tańsze, ale również daje kopie lepszej jakości. Dostęp do zgromadzonych danych jest bardzo szybki, bowiem czas potrzebny na znalezienie określonej pozycji wyników to tylko kwestia sekund.
Łatwiejsze jest również zabezpieczanie informacji dzięki łatwości składowania i kopiowania. Prawdopodobieństwo całkowitej utraty wszystkich danych wskutek pożaru można łatwo wyeliminować.
Powyższe rozważania odnoszą się do alfanumerycznych rejestratorów COM. Produkowane są również urządzenia do zapisu graficznego, lecz ich ocena i zastosowanie to osobny temat specjalistyczny, wybiegający poza ramy niniejszego artykułu, mimo że znaczna część wymienionej argumentacji odnosi się również do tej grupy urządzeń.

Zastosowanie

Reasumując wymienione korzyści, system COM jest szczególnie atrakcyjny dla tych zastosowań, które wymagają długich przebiegów wyprowadzania wyników dla wyników wymagających częstego dostępu, a także wyników wielokopiowych. W wymienionych przypadkach wyniki te nie powinny zbyt szybko ulegać deaktualizacji.
Najczęściej przytaczanym przykładem zastosowania techniki mikrofilmowej jest projekt samolotu CONCORDE, gdzie mikrofisza otrzymywana na urządzeniu rejestrująco-przetwarzającym NCR QUANTOR 105 jest podstawowym nośnikiem przy przesyłaniu informacji pomiędzy fabryką w Tuluzie we Francji a dwoma innymi zakładami w W. Brytanii. Przykładem oszczędności jest tu główny harmonogram części dla CONCORDE, którego sporządzenie kosztuje ok. 3 £ (6 $) na mikrofiszy, a ok. 45 £ (90 $) na papierze. Innym przykładem oszczędności w kosztach jest opracowywanie zamówień w jednym z brytyjskich usługowych ośrodków obliczeniowych, gdzie zbiór 140 000 nazwisk i adresów zawarty na 36 mikrofiszach, eliminuje wydruki rzędu 7000 stron papieru miesięcznie.
System MIRAC *(Microfilmed Reports and Accounts)* stosowany przez wydawnictwo FINANCIAL TIMES dostarcza subskrybentom mikrofisze zawierające sprawozdania i wyniki finansowe z ostatnich 6 lat działalności każdego z przedsiębiorstw wymienionych w roczniku giełdowym. Innym znanym zastosowaniem techniki mikrofilmowej jest słynny rejestr statków LLOYDA *(Lloyds Register of Shipping)*, wymagający co kwartał sporządzenia nowego rejestru o objętości 10 000 stron z przeznaczeniem dla 162 portów morskich a także comiesięcznej aktualizacji.

Niedogodności

Podstawową niedogodnością związaną z zastosowaniem techniki mikrofilmowej jest odczytywanie wyników, gdyż należy do tego celu używać czytników (przeglądarek). Wielu ludzi w pierwszej chwili nie może się do nich przyzwyczaić. Konieczność posiadania przeglądarki rodzi pewne ograniczenia możliwości korzystania z mikrofilmów, które nie występują przy tradycyjnej formie wydruków na papierze, jak np. możliwość ich zabrania poza biuro. Brak możliwości dokonywania uwag i notatek na kliszy jest również wysuwany jako istotna wada tego systemu. Inną, jakkolwiek drobną niedogodnością jest fakt, że jednocześnie nie można oglądać dwóch lub więcej stron. Niektóre z tych wad eliminują jednak urządzenia, które umożliwiają również tworzenie na żądanie kopii dokumentu na papierze, jakkolwiek czynność ta prowadzi do eliminacji głównej zalety mikrofilmu. Inną słabą stroną jest to, że personel EPD nie zna się zwykle na technikach fotograficznych, a więc należy zatrudniać odpowiednich specjalistów.
Również analitycy systemów będą mieli podczas projektowania dodatkowe problemy i trudności wskutek konieczności opracowania różnych wariantów rozwiązań systemów. A więc COM nie jest prostą alternatywą techniki drukowania.
Jest to technika wymagająca odmiennego podejścia i wpływająca na cały proces projektowania systemu EPD.

Mikroformy

Prawie wszystkie rejestratory COM stosują taśmę filmową o szerokości 16 mm lub 105 mm a tylko w nielicznych przypadkach 35 mm.
Istnieje jedno lub dwa rozwiązania dające możliwość zapisu na papierze światłoczułym.
Do projekcji film 16 mm może być stosowany w zwoju lub w postaci pociętej. Film zwojowy umieszczany jest w specjalnych pojemnikach, natomiast pocięty wkładany jest do kopertek, umożliwiających aktualizację zbioru. Film 105 mm jest cięty na mikrofisze zwykle o formacie A6 (105×148 mm) i umieszczany w kopertkach zabezpieczających przed zniszczeniem. W mikrofiszach stosuje się różne warianty współczynników zmniejszenia. Najczęściej stosowanym współczynnikiem jest 42 ×, odpowiadający normie amerykańskiej (270 klatek o pojemności 15 wierszy na 18 kolumn), jakkolwiek równie popularne jest zmniejszanie 24 ×. Obecnie nie ma jeszcze na tym odcinku żadnych oficjalnych norm międzynarodowych.
Banki londyńskie i szkockie zaproponowały własne normy (tabl. II), które zamierzają maksymalnie rozpowszechnić. Dążeniem tych banków jest to, by można było wymieniać mikrofisze nie tylko pomiędzy samymi bankami, ale również pomiędzy bankami a ich klientami.

Tabela II

Rozmiary znormalizowanych mikrofisz banków londyńskich i szkockich				
rozmiar	zmniejszenie	liczba kolumn	liczba wierszy	liczba klatek
A4	42x	25	13	325
A5	42x	16	13	208
A7	48x	18	15	170

Decyzja wyboru pomiędzy filmem a mikrofiszą może być porównana z decyzją, jaka wynika z różnicy pomiędzy dostępem sekwencyjnym a swobodnym *(random access)*.
Film jest lepszy w przypadku katalogów czy różnego rodzaju list, gdzie dostęp może być sekwencyjny lub gdzie zapis jest przechowywany do celów archiwalnych i będzie wykorzystywany nieregularnie.
Stosowanie mikrofiszy jest korzystniejsze wtedy, gdy zbiór składa się z niewielu stron i wymaga częstej aktualizacji, lub gdy różne części dużego zbioru rozsyłane są do różnych miejsc przeznaczenia.
Istnieją również inne różnice. Generalnie rzecz biorąc mikrofisza jest droższa, lecz łatwiejsza w użyciu, ponieważ tytuły dokumentów można odczytać gołym okiem.
Dlatego w większości przypadków, gdy wymagania systemu dopuszczają możliwość wyboru, preferowana jest właśnie mikrofisza.

Wyszukiwanie informacji

Przy używaniu filmu indeksowanie dla potrzeb odszukiwania informacji może być przeprowadzone różnymi metodami.
Najbardziej popularna metoda polega na rejestracji licznika obrazu, który pozwala na identyfikację konkretnej klatki wg numeru począwszy od początku krążka.
Drugi system, zwany CODELINE, polega na zastosowaniu ciągłej linii zapisywanej pomiędzy klatkami filmu w taki sposób, że jest ona widoczna przy przesuwaniu obrazu w przeglądarce. Skala ustawiona na krawędzi ekranu pozwala na przybliżone ustalenie kolejności klatki, którą należy zidentyfikować, a ostateczne zlokalizowanie dokumentu, dokonywane jest poprzez przesuwanie klatek aż do osiągnięcia klatki poszukiwanej.
Trzecia metoda opracowana przez firmę KODAK o nazwie MIRACODE polega na umieszczeniu po każdej klatce znaków, w kodzie binarnym, czytelnych poprzez specjalną przeglądarkę. Jest to jedyny sposób pozwalający na dostęp swobodny, ale marnotrawiący sporo filmu.

Rejestrowanie

Proces zapisu na filmie może być dokonywany bezpośrednio *(on-line)* z komputera, chociaż wygodniej dokonywać go pośrednio *(off-line)* z taśmy magnetycznej.
W większości urządzeń rejestrujących informacje są wyświetlane na ekranie lampy elektronopromieniowej (CRT), skąd są następnie fotografowane.
Wyjątkami są urządzenia firmy MEMOREX, która stosuje światłowody przewodzące światło do naświetlenia filmu z diod oraz rozwiązania firm LASER-SCEN i 3M, które stosują do tego celu promienie laserowe. Poprzednio firma 3M używała do naświetlania promieni elektronowych. Najpowszechniej jednak stosuje się obecnie metodę opartą na stosowaniu ekranów lamp elektropromieniowych.

Przetwarzanie

Naświetlony film musi zostać następnie poddany obróbce. Niektóre firmy, jak np. FERRANTI czy NCR stosują rejestratory połączone z zespołem obróbki filmu, ale na ogół jest to urządzenie oddzielne. W każdym razie postępowanie jest proste: kasetę z naświetlonym filmem wprowadza się z jednej strony, do zespołu obróbki, skąd po automatycznym procesie wywołania filmu zostaje wyprowadzony z drugiej strony tego urządzenia. Jego eksploatacja wymaga operowania chemikaliami oraz zasilania bieżącą wodą, co stwarza konieczność zlokalizowania urządzenia poza salą komputera.
Wydaje się, że urządzenie do obróbki filmu nie powinno być obsługiwane przez operatorów komputera, gdyż stwarza to duże niebezpieczeństwo dostania się wody lub chemikaliów do taśm i dysków, a tym samym powstania poważnych szkód.
Niektóre urządzenia obróbki ze względu na film muszą być umieszczone w pomieszczeniach zaciemnionych, co stwarza dodatkowe trudności eksploatacyjne.

Projektowanie systemów

Projektanci systemów, którzy zdecydowali się na stosowanie systemu COM będą musieli dokonać wyboru: czy zakupić własny sprzęt COM, czy też korzystać z usługowego ośrodka obliczeniowego. Dla użytkownika, który pierwszy raz stosuje mikrofilm, rozwiązaniem tańszym i pozwalającym na uniknięcie wielu problemów związanych z obróbką mikrofilmu będzie współpraca z usługowym ośrodkiem obliczeniowym. Wg firmy konsultacyjnej G. G. BAKER AND ASSOCIATES, dopiero wyprowadzanie 100 000 klatek miesięcznie stanowi minimum, przy którym opłacalny jest zakup własnego sprzętu.

Do podjęcia prawidłowej decyzji pomocnym być może wspomniany już system PRINTCOM firmy KODAK.
Prawie wszystkie zastosowania wymagają pewnych modyfikacji istniejących już programów. Dotyczy to przede wszystkim głównego programu wynikowego, w którym modyfikacje pozwolą na stworzenie taśmy magnetycznej przystosowanej dla rejestratora COM.

Dokonuje się tego zwykle przez dodanie odpowiedniego podprogramu. Inne rozwiązanie, to przekształcenie taśmy wynikowej na minikomputerze połączonym z rejestratorem. Mikrofisza stwarza w tym zakresie większe trudności niż film ze względu na potrzebę indeksowania danych oraz czytelne gołym okiem tytuły.

Istotnym czynnikiem decydującym przy wyborze dostawcy sprzętu i ośrodka obliczeniowego są oferowane pakiety oprogramowania specjalistycznego oraz pomoc przy wdrażaniu. Pierwotne oprogramowanie COM było głównie zorientowane na sprzęt IBM, ale w chwili obecnej problem ten nie jest już tak odczuwalny.

Według danych firmy DATAGRAPHIX LIMITED zastosowanie systemu COM w ostatnich czterech latach wzrasłało szczególnie szybko. Liczba 700 rejestratorów zainstalowanych na całym świecie w 1971 r. wzrosła do 1100 w 1973 r., a aktualnie kształtuje się na poziomie ok. 18 000 egzemplarzy.

Z liczby tej 1500 znajduje się w USA, a ponad 200 w Europie, z czego ok. połowa w W. Brytanii.

Tłum. i oprac. **Maciej Skorupiński**

Programowanie gry w szachy*)

Programowanie gry w szachy było jednym z pierwszych zadań w dziedzinie sztucznego intelektu. W 1950 r. Shannon nakreślił schemat algorytmu, według którego maszyna mogłaby grać w szachy.
Schemat ten miał układ pewnego drzewa, w którym założona do wyboru ruchu pozycja jest korzeniem, ruchy szachów — konarami, a pozycje — wierzchołkami; następnie, dla końcowych wierzchołków szacuje się pewną funkcję i za pomocą minimaksymalnej procedury znajduje się wartość gry i najlepszy ruch.
Zasadnicze problemy przy konkretyzacji tego schematu są następujące:

- jakie pozycje uznać za ostateczne
- jak szacować pozycje ostateczne
- jakie ruchy odrzucać w środkowych pozycjach drzewa.

Shannon sam przedstawił jako przykład konkretyzacji pełny wybór na założoną głębokość n, przy którym pozycjami ostatecznymi są te i tylko te, które leżą na głębokości n półruchów, oceną jest funkcja liniowa od czynników pozycyjnych i materialnych z założoną wagą i nie odrzuca się żadnych ruchów w środkowych pozycjach.
Po Shannowie została opracowana tak zwana metoda funkcji szacunkowych, przy której na pozycjach środkowych odrzuca się wszystkie ruchy nie wchodzące w k pierwszych, według pewnej oceny statycznej.
Na przestrzeni 20 lat, od 1950 do 1970 roku, można wskazać tylko dwa istotne osiągnięcia w dziedzinie programowania gry w szachy.
Pierwsze — to wprowadzenie oceny dynamicznej, kiedy to pozycji ostatecznych nie ocenia się statycznie tj. funkcją czynników pozycyjnych i materialnych. Zamiast tego dokonuje się wyboru, którego celem jest uzyskanie pozycji, której ocena statyczna byłaby w pewnym sensie pewna. Drugie posunięcie to zastosowanie procedury $\alpha - \beta$ dla skrócenia wyboru.

Odrzucenie dokonane procedurą $\alpha - \beta$ jest tym silniejsze, im bardziej trafne jest uporządkowanie rozpatrywania ruchów w pozycjach środkowych. Dlatego też większa część literatury na temat programowania gry w szachy była poświęcona metodom statycznego i dynamicznego uporządkowania ruchów.

Trzeba zauważyć, że procedura $\alpha - \beta$ jest w istocie metodą skrócenia wyboru. Brudno dowiódł twierdzenie, że zastosowanie odrzuceń wg $\alpha - \beta$ nie zmienia wyniku wyboru — wartości gry i najlepszego ruchu.
Jednak Adielson-Wielskij wykazał, że nawet przy idealnym porządku rozpatrywania ruchów, liczba pozycji będzie rzędu $\sqrt{N}$, gdzie N to liczba pozycji na całym drzewie.
Proponowano rozmaite metody częściowego skrócenia wyboru (jedna z nich to metoda funkcji szacunkowych), ale ich stosowanie nieuchronnie prowadziło do utracenia rozwiązania, a w konsekwencji do wyboru świadomie złego ruchu jako najlepszego.

Zasadniczym nowym kierunkiem poszukiwań było kształtowanie ludzkiego wyobrażenia o własnej grze. Doprowadziło to do pojawienia się strategii wyboru, opartych na zrozumieniu planów.

W pozycji wyjściowej określa się zbiór dopuszczalnych planów: ruchy nie odpowiadające tym planom nie są rozpatrywane. Dalej w poddrzewie po pewnym ruchu p do wyboru dopuszcza się tylko ruchy odpowiadające tymże planom co i p lub „wiecznym" planom.

*) Tłumaczenie artykułu G. M. Adielsona-Wielskij, W. L. Arłazarowa, M. W. Donskoj. Moskwa, Instytut Problemów Zarządzania.

Programy zbudowane według tej zasady oprócz określonych zalet miały jedną zasadniczą wadę — nieumiejętność przeciwdziałania planom przeciwnika. Formalizacja pojęcia kontrplanu, o ile nam wiadomo, w żadnym programie nie była przeprowadzona pomyślnie.

Nieco inne było nasze podejście. Jesteśmy zagorzałymi zwolennikami wyboru pseudopełnego, czyli wyboru będącego dokładnym skróceniem pełnego, dlatego, że przy stosowaniu wyboru pseudopełnego można być pewnym, że zwiększenie głębokości wyboru z konieczności doprowadzi do wzmocnienia gry programu. Już teraz ogólnie jest przyjęte, że program dokonujący takiego wyboru na 13 półruchach będzie grać na równi mistrzowi, a na 23 półruchach — arcymistrzowi. Jednak w chwili obecnej realnie wygląda liczba 9 półruchów wyboru pseudopełnego, a w najbliższych 3 latach — liczba 11.

W poszukiwaniu nowych metod skrócenia wyboru spróbowaliśmy zrozumieć, co zbytecznego uwzględnia program. W tym celu do „Kaissy", w odróżnieniu do jej poprzedniczki — programu szachowego ITEF, grającego w 1967 r. mecz z programem Standfordskiego Uniwersytetu, wprowadziliśmy cały system programów obserwujących i programów zapewniających wygodną pracę z programem szachowym, a szczególnie elastyczną zmianę samego algorytmu.

System ten pozwolił spojrzeć na wybór jak gdyby od wewnątrz i dokładnie zrozumieć oraz sformułować, co jest zbyteczne w programie.

Po stworzeniu „Kaissy" dokonaliśmy naszym zdaniem unikalnego w chwili obecnej eksperymentu — meczu programu z człowiekiem drogą korespondencyjną, meczu „Kaissy" z czytelnikami gazety „Komsomolska prawda" w 1972 r. Program grał z pełnym wyborem na 7 półruchach i oceniał pozycje po 7 półruchach za pomocą forsownego wariantu, dlatego bardzo często osiągana była skrajna dla programu głębokość 30 półruchów. Mecz składał się z 2 partii z prędkością 1 ruchu na tydzień. Czas wyboru każdego ruchu wahał się od 1,5 do 6 godzin przy rozpatrywaniu od 1 do 6 milionów pozycji. W trakcie meczu do programu wchodziły nowe heurystyki, dzięki czemu zaobserwowano ogólną tendencję do skracania czasu wyboru. Główny wniosek, jaki wyciągnęliśmy z tego i innych eksperymentów jest taki — wybór dokonywany przez program szachowy jest nie tyle głupi, co jednostajny. Program wiele razy rozpatruje jedne i te same warianty w jednakowych pozycjach z punktu widzenia tych wariantów. Na przykładzie wyboru z 3 milionów pozycji, zbadano rozmaitość rozpatrywanych ruchów. W sumie rozpatrzonych było 2 tysiące ruchów, przy czym 100 z nich było rozpatrywanych w sumie tyle razy, ile wszystkie pozostałe. Wyciągnęliśmy z tego wniosek, że wybór można skrócić nie wprowadzając pojęć rozumności i ukierunkowania celowego ruchów. Wystarczy sprowadzić do minimum powtarzalność rozpatrywanych wariantów.

W tym celu trzeba było wprowadzić nowe pojęcie — identyczność wariantów i bliskość (zbieżność) pozycji.

Psychologicznie najtrudniejszym momentem była formalizacja pojęcia „ruch". Ażeby zidentyfikować ruchy zrobione w różnych pozycjach, trzeba określić ruch jako nie odnoszący się do żadnej konkretnej pozycji. Ruch to czwórka $\{M,n,L,N\}$, gdzie M — to figura robiąca ruch, n-pole ku któremu robi się ruch, L-kierunek, w którym robi się ruch, a N-figura stojąca na n do ruchu. Takie określenie powoduje odwzorowanie zbioru żeber drzewa gry w pewien abstrakcyjny zbiór ruchów M.

Istotne jest, że to odwzorowanie jest lokalnie jednoznaczne w każdym wierzchołku drzewa gry. Zbudowawszy minimaksymalne drzewo wariantu A w pewnej pozycji U, otrzymujemy drzewo ruchów Q z M. To drzewo ruchów może być drzewem wariantu B dla drugiego wierzchołka U. Dlatego konieczne jest, żeby w wierzchołkach wariantu B, gdzie kolejny ruch jest w tę stronę, która wygrała wariant A, istniało żebro, którego obraz znajduje się w odpowiednim wierzchołku drzewa Q, a w pozostałych wierzchołkach wariantu B wszystkie żebra miałyby swoje odbicie w żebrach wychodzących z odpowiedniego wierzchołka drzewa Q.

Znaczy to, że po silnej stronie możliwe są silniejsze ruchy, a po słabej stronie nie pojawiają się żadne nowe możliwości.

Naturalne jest pytanie o warunki wystarczające na U, Q i U, żeby drzewo Q wariantu z U było drzewem wariantu z U'.

Takie warunki zostały znalezione, ale język ich formalizacji nie daje się włożyć w normalne ramy szachowych doświadczeń człowieka, tym niemniej postaramy się to wytłumaczyć.

Powiedzmy, że jest pozycja U i ruch p w tej pozycji, prowadzący do pozycji U. Przeznaczymy na każdą stronę 6 bitów — wektorów długości 64, w których bity odpowiadają polom szachownicy. Nazywamy te wektory deskami. Dla ścisłości opiszemy deski białych.

- „deska skąd" — pole, z którego zrobiony jest ruch p
- „deska dokąd" — analogicznie
- „deska dodatnich linii" — pole, gdzie w pozycji U doszedł nowy atak białych
- „trajektoria" — jeżeli ruch p zrobili czarni, to są pola, po których przeszła ich figura, w przeciwnym razie deska jest pusta.
- „deska łączników i szachów"; jeżeli w pozycji z ruchem białych niemożliwy jest jakikolwiek ruch spoza łącznika, to do tej deski wlicza się linię łączącą od figury do króla białych. Przy ruchu p — szach, do tej deski wlicza się linię szachującej figury do króla białych.
- „deska nowych możliwości szachowych"; pole skąd w pozycji U można zrobić nowy krok. Deski te, logicznie posumowane wzdłuż wariantu, obrazują odpowienie deski wariantu.

Przypuśćmy, że biorąc wariant A z U zapamiętaliśmy jego wynik i deski. Przechodząc z pozycji U do pozycji U' sumujemy deski wzdłuż tego przejścia.

Zmiana pozycji nie ma wpływu na wariant, jeżeli FORMUŁA = O. W takim przypadku pozycje można uznać za bliskie z punktu widzenia wariantu Q i przy pewnych dodatkowych warunkach można potwierdzić, że wariant B nakłada się na drzewo Q wariantu A.

W ten sposób wariant B można odrzucić, a za jego wynik przyjąć wynik wariantu A.

Nasza teoria ściśle formułuje i udowadnia, że warunki te są dostateczne.

Na bazie tej metody zbudowano program, który brał udział w mistrzostwach świata w Sztokholmie.

Niestety, odcięcie całych wariantów nie jest rzeczą częstą, a skrócenie wyboru jest tylko rzędu 30%. Jednak to skrócenie razem z programem rozdzielenia i wykorzystania czasu myślenia przeciwnika, pozwoliło „Kaissie" dokonać pełnego wyboru na 5 półruchach z forsownym wariantem, który okazał się wystarczający, żeby wygrać ten turniej. Zasadniczym rezultatem naukowym turnieju było wykazanie, że obecnie wybór pseudopełny jest bezwarunkowo najlepszą zasadą wyboru w programach szachowych. Po raz pierwszy wniosek ten potwierdził fakt, że według tej zasady zbudowano dwa najsilniejsze programy: „Kaissa" i CHESS-4.0; po raz drugi to, że przeciwnicy „Kaissy" wybierający znacznie głębiej „znajdowali" w czasie partii moment, żeby odrzucić krytyczne przedłużanie, co przesądzało o losie partii. „Kaissa" grała źle, ale równo. Dobrze jednak rozumiemy, że sztokholmski poziom „Kaissy" jest bardzo niski i pracujemy nad dalszym ulepszeniem programu.

Od razu po mistrzostwach zaczęliśmy rozszerzać zakres stosowania pojęcia oddziaływania i opracowaliśmy algorytm odrzucenia poszczególnych ruchów. Schemat tego algorytmu jest następujący.

Jeżeli pewny ruch p okazał się zły w pozycji U, to do specjalnego centrum informacji idzie informacja o tym ruchu, zawierająca deski wariantu A, obalająca ruch p, różność materialnej oceny przynoszonej przez ten ruch i liczbę półruchów, które pozostały do zrobienia w pozycji U.

Informacja ta odnosi się do niegłębokiej pozycji U bieżącej gałęzi, na której ten wariant jeszcze jest możliwy, to znaczy do pozycji, której zmiany w porównaniu z pozycją U nie mają wpływu na wariant A.

Następnie, w każdej pozycji U'' leżącej w poddrzewiu pozycji U' w przypadku, gdy zmiana pozycji U'' w porównaniu z pozycją U' nie ma wpływu na wariant A, to i materialna ocena U'' i liczba półruchów, które zostały do zrobienia z tej pozycji czynią zadość naturalnym warunkom; ruchu p nie rozpatruje się. Przy zakończeniu wyboru z U'' należy również sprawdzić, czy wariant B, rozpatrzony z U'' nie ma wpływu na wariant A.

W przypadku, gdy nie ma takiego wpływu odczuca się ruch p. Udowodniono, przy tym twierdzenie o poprawności takiego odcięcia.

Naturalnie, że chciałoby się z każdym złym ruchem wiązać nie cały wariant wynikający z niego, a tylko tę jego część, która jest z nim rzeczywiście związana.

Dlatego trzeba było mieć informacje nie tylko o złych, ale i o dobrych ruchach, tzw. „zagrożeniach". Później zagrożenie albo wiąże się z jednym ze złych ruchów bieżącej gałęzi, albo przypisuje się do niegłębokiej pozycji bieżącej gałęzi, gdzie wariant rozpoczynający się tym zagrożeniem ma jeszcze miejsce.

Obecność zagrożeń w centrum informacji pozwoliło nam jeszcze ulepszyć porządek wyboru. Jeżeli gałąź z pozycji, do której przypisane jest zagrożenie, do pozycji bieżącej, nie ma wpływu na wariant tego zagrożenia, to rozpatruje się je pierwsze przy wyborze.

Silniejszym skróceniem wyboru było od rzucenie ruchów nie mających wpływu na zagrożenie.

Już pierwsze zastosowanie tego algorytmu, tylko dla wariantu forsownego, doprowadziło do skrócenia czasu wyboru trzykrotnie, przy zwolnieniu czasu na rozpatrzenie jednej pozycji zaledwie o 25%.

Ostatnio pojawiły się rozliczne klasyfikacje kierunków w AI. Oto z czym jest to związane.

W tym czasie, kiedy w AI [1]) nie wkładało się funduszy, każda publikowana praca była wynikiem dużej faktycznej pracy i stanowiła odrębne osiągnięcie.

Gdy AI zyskała silne poparcie finansowe, co samo w sobie jest faktem bezsprzecznie pozytywnym, pojawił się szereg prac będących odzwierciedleniem idei, projektów, rozważań, a nie faktycznych rezultatów.

Chcemy zaproponować koncepcję takiego traktowania prac w AI, które pozwoli z jednej strony lepiej zrozumieć znaczenie każdej pracy dla osiągnięcia głównego celu, a z drugiej strony lepiej orientować się w zalewie literatury.

Duża ilość prac w zakresie AI poświęcona jest projektom związanym z wprowadzeniem do komputera systemu ludzkich pojęć i wiedzy. Jest to spowodowane szeregiem przyczyn.

Pierwsza. Dla niektórych z tych projektów takie wprowadzenie jest głównym celem, tak jak na przykład w projekcie „Dialog", w którym możliwe jest obcowanie człowieka z maszyną w języku maksymalnie zbliżonym do naturalnego.

Druga. Dla całego szeregu projektów wprowadzenie to jest zasadniczym środkiem, o ile ludzkie algorytmy rozwiązania pewnych zadań są zrozumiałe, ale dla wprowadzenia ich do maszyny należy z początku stworzyć bazę ludzkich pojęć, na których formułuje się te algorytmy.

Trzecia. Na pierwszy rzut oka wprowadzenie to jest wystarczające do zbudowania AI; o ile człowiek lepiej lub gorzej rozwiązuje wiele zadań i jeżeli maszynę nauczy się pracować w języku, to automatycznie powstanie możliwość rozwiązania tych zadań na maszynie.

Stosując termin Michie można nazwać ten kierunek zabezpieczeniem bazy wiedzy. Jednak, według nas, nawet najsilniejsza baza wiedzy z możliwością obcowania z człowiekiem w naturalnym języku jest niewystarczająca do zbudowania AI.

Podamy przykład dla udowodnienia tego. Weźmy bazę wiedzy dwóch sławnych szachistów — Botwinnika i Karpowa. Problem polega na tym, czyja baza wiedzy jest silniejsza. Wiedza Botwinnika o szachach jest o wiele głębsza i szersza. I nie powstaje pytanie, kto wygra mecz. Dlatego, że oprócz bazy wiedzy istnieje jeszcze baza, powiedzmy, koncepcyjna, która u Karpowa jest dużo silniejsza.

Wydaje nam się, więc że naturalne jest wprowadzenie do naszego schematu poza poziomem wiedzy również i poziom myślenia.

Od środków stosowanych na tym poziomie, w odróżnieniu od poziomu wiedzy, wymaga się tylko jednego — efektywności, ale wymaganie to jest bardzo ostre. Pojęcia tego poziomu charakteryzują się tym, że albo nie mogą być przełożone na pojęcia poziomu wiedzy, albo takie przełożenie jest nieefektywne.

Odpowiada to przykładowo tym pojęciom, na których pracuje intuicja człowieka. Człowiek albo wcale nie uświadamia sobie tych pojęć, albo tłumaczy je bardzo niezręcznymi terminami.

Właśnie dlatego pierwsze argumenty są zawsze takie niezręczne. Jednak pojęcia poziomu myślenia są bezsprzeczne treściwe, ponieważ jest w nich możliwe efektywne rozwiązanie zadania. Jako przykład środków poziomu myślenia może posłużyć wybór, chociaż, według nas, jest to prostszy przykład. Opracowany przez nas język odddziaływania, może służyć jako przykład języka poziomu myślenia. Wytwarza on inne niż wybór środków poziomu myślenia.

Trzeba zauważyć, że dla zbudowania AI konieczny jest rozwój obydwóch poziomów — nie zadowala nas ani genialny nieuk, ani tępy wszystko wiedzący.

Prace na poziomie bazy myślenia ograniczają się w chwili obecnej do programów gier i programów udowadniających twierdzenia.

Związek bazy wiedzy i bazy myślenia realizuje się w programach poznawania i nauczania.

Pozostaje nam jeszcze dodanie do naszego schematu brakującego ogniwa — zadania, reasumując, można powiedzieć, że efektywna metoda rozwiązania zadania to myślenie z aktywnym wykorzystaniem bazy wiedzy i zwróceniem się w przypadku konieczności do ogólnoludzkiego doświadczenia.

Każde ogniwo tego łańcucha jest absolutnie konieczne dla zbudowania AI. Wybór w tym lub innym rodzaju jest obecny we wszystkich zadaniach sztucznego intelektu i dlatego efektywne metody skrócenia go mają duże znaczenie.

Wydaje nam się, że schematy skrócenia wyboru, zastosowane przez nas w programie szachowym, będą również aktualne dla innych zadań. Sytuacja, którą wykorzystaliśmy w naszej metodyce — jednorodność drzewa wyboru i duża powtarzalność przechodzeń z jednej sytuacji w drugą — przedstawia się bardzo ogólnie.

Nie wykluczone, że takie skrócenie wyboru okaże się wystarczające do rozwiązania szeregu zadań sztucznego intelektu, a szczególnie zadań dotyczących gry.

Przy tym w ostatnim przypadku, można oczekiwać, że zbudowany w ten sposób program będzie grać lepiej od programów modelujących ludzki sposób gry, ponieważ przeglądy charakterystyczne dla gry człowieka będą w ten sposób wykluczone.

Opracowany przez nas język oddziaływania może okazać się istotną pomocą dla programów modelujących myślenie człowieka, ponieważ wystarczająco jasno formułuje się w nim i sprawdza takie pojęcia, jak związek wariantów lub ich niezależność konieczne do formalizacji ludzkiego sposobu gry.

Nasz algorytm można traktować jak algorytm dynamicznego nauczania. Przecież program pamięta ruchy razem ze zwalczającymi je przeszkodami i rozumie, kiedy te przeszkody tracą swą siłę i można znowu próbować ruchów, a kiedy pozostają one dalej złe.

Aparat zagrożeń jest zaczątkiem formalizacji kontrplanów i może być stosowany w programach grających na podstawie planów i strategii. Jakie są oceny perspektyw w rozwoju programów szachowych?

Rozpocznę od perspektyw „Kaissy". Mamy zamiar rozszerzyć sferę zastosowania już otrzymanych twierdzeń na temat oddziaływania. Ciekawe będzie przekazywanie informacji o złych ruchach od wyboru do wyboru w trakcie partii. Niewykluczone, że w najbliższej przyszłości będziemy wprowadzać do programu pojęcia strategiczne.

Bardzo bliska duchem naszym ideom, chociaż nie całkiem realizacją, jest idea Berlinera o lemmatach wypracowywanych przez program dla skrócenia wyboru.

Niestety, Berliner nie docenia krytyczności czasu pracy programu i obecnie nie można zrozumieć, jak jego program będzie pracować dla dużych wyborów, dotąd niedostępnych ze względów czasowych. Ale wydaje nam się, że jest to trudność tymczasowa. Bardzo ciekawe są jego opracowania na temat określania funkcji każdej figury i na ich podstawie planów wyboru.

Trzeba teraz tradycyjnie wyrazić żal na temat braku programu grającego według interesującego algorytmu Botwinnika. W jego książce „O cybernetycznym celu gry", która ukazała się niedawno, nie ma detalizacji algorytmu niewątpliwie zachodzącej w trakcie programowania. Jednak teoretyczne i metodologiczne rozdziały tej książki mogą okazać się bardzo pożyteczne.

Sam fakt, że Botwinnik prowadzi aktywną pracę nad stworzeniem działającego programu budzi wiele nadziei.

W ZSRR, USA, W. Brytanii, Kanadzie i innych krajach prowadzi się aktywne prace nad programami szachowymi. Są to opracowania nowych algorytmów, wykorzystanie algorytmów nauczania i rozpoznawania, i sematycznych pojęć dla gry w szachy. Prace te dopiero rozpoczynają się i trudno ocenić, jakie przyniosą rezultaty, ale nie ulega wątpliwości, że mnogość grup programowania gry w szachy doprowadzi do opracowania ciekawych metod, a zakres ich stosowania będzie bardzo szeroki, szczególnie w dziedzinie zadań sztucznego intelektu.

Tłum. i oprac. **Gabriela Michalczewska**

[1]) Artifical Intelligence.

Systemy operacyjne JS EMC

Oprogramowanie komputerów Jednolitego Systemu EMC obejmuje aktualnie cztery systemy operacyjne, a mianowicie:
— system operacyjny OS/10 dla modelu EC 1010 (produkcja WRL)
— mały system operacyjny MOS dla modelu EC 1021 (produkcja ČSSR)
— dyskowy system operacyjny DOS/EC dla modeli EC 1020 (BRL+ZSRR), EC 1030 (PRL + ZSRR), EC 1040 (NRD) oraz EC 1050 (ZSRR) przy pamięci operacyjnej o minimalnej pojemności 32 k bajtów
— system operacyjny OS/EC dla modeli EC 1020, EC 1030, EC 1040 oraz EC 1050 przy pamięci operacyjnej o minimalnej pojemności od 64 do 256 k bajtów (w zależności od rodzaju programu nadzorczego).

Ogólna charakterystyka systemów operacyjnych JS EMC

Systemy operacyjne JS EMC zapewniają efektywne funkcjonowanie komputerów JS EMC niezależnie od konfiguracji i rodzaju rozwiązywanych zadań. Modułowa zasada budowy systemów oraz programu generującego pozwala na automatyczne wygenerowanie systemu operacyjnego dostosowanego do konkretnej konfiguracji urządzeń technicznych i dziedziny zastosowania. System zarządzania wejściem/wyjściem zapewnia niezależność programów od własności przyłączonych urządzeń zewnętrznych. Zwalnia to programistę od konieczności zmiany programu w przypadku zmiany urządzenia.
Systemy operacyjne są „otwarte" pod względem możliwości ich rozszerzania. Mogą być one użyte z nowymi urządzeniami, do nowych zastosowań lub z nowymi programami. Można również rozszerzyć możliwości funkcjonalne samego systemu operacyjnego.
Wysoką wydajność systemu komputerowego zapewniają automatyczne wprowadzanie zadań, wieloprogramowość oraz wspomaganie przez różne środki uruchamiania programów i diagnostyki.
Systemy operacyjne JS EMC obejmują aktualnie następujące języki programowania: ALGOL, FORTRAN, PL/1, COBOL, ASSEMBLER oraz RPG.
Systemy zapewniają możliwość pracy jedno- i wieloprogramowej, wieloprocesorowej i wielokomputerowej, a także prac w czasie rzeczywistym i z podziałem czasu. Wszystkie wymienione tryby pracy mogą być realizowane zarówno w warunkach przetwarzania lokalnego, jak i zdalnego.
W systemach uwzględniono standardową obsługę szerokiego sortymentu urządzeń zewnętrznych, takich jak urządzenia do wprowadzania i wyprowadzania kart i taśm dziurkowanych, pamięci taśmowe, bębnowe i dyskowe, monitory ekranowe graficzne i alfanumeryczne, urządzenia rysujące, drukarki, maszyny piszące i urządzenia transmisji danych.

System MOS

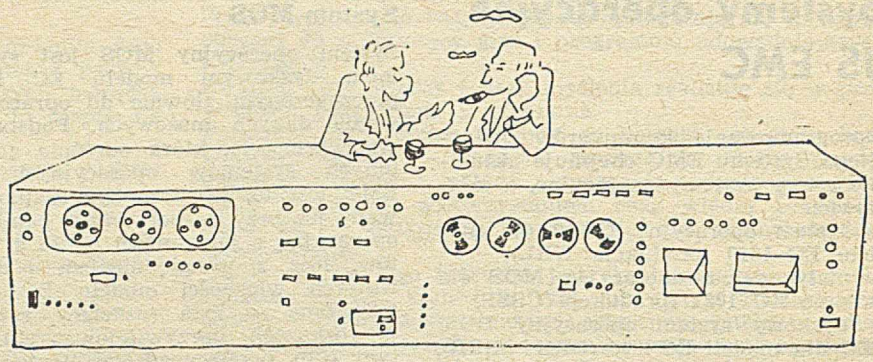
System operacyjny MOS jest systemem dyskowym modelu EC 1021, przeznaczonym głównie do opracowywania danych masowych. Podstawową własnością, która odróżnia go od innych systemów operacyjnych JS EMC jest to, że może być eksploatowany już przy dysponowaniu pamięcią operacyjną o pojemności od 16 k bajtów, lecz z uwzględnieniem podstawowych własności modelu EC 1021 (zawężona — lista rozkazów, różnice w rozkazach uprzywilejowanych). W tym celu przeprowadzono ujednolicenie zewnętrznej i wewnętrznej struktury niektórych części systemu (monitor, program łączący, obsługa zbiorów systemowych, program nadzorczy).
Większą efektywność pracy systemu osiągnięto przez zmiany wewnętrznej struktury zarządzania wejściem/wyjściem oraz wewnętrznego formatu niektórych makrorozkazów programu nadzorczego. Mimo tego utrzymano kompatybilność wszystkich języków i formatów z systemem DOS/EC.

Systemy DOS/EC oraz OS/EC

System DOS/EC zabezpiecza efektywną pracę małych konfiguracji komputerów JS EMC. Ma stosunkowo prostą i łatwą do modyfikacji strukturę, rozwinięty system wykrywania i usuwania błędów oraz szeroki zestaw translatorów. Zapewnia możliwość pracy wieloprogramowej (do 3 zadań) oraz współpracy z abonenckimi urządzeniami końcowymi w warunkach transmisji danych.
System ma dużą elastyczność, tzn. może efektywnie pracować nawet przy średnich rozmiarach pamięci operacyjnej równocześnie z pamięciami dyskowymi i taśmowymi, sterować transmisją danych i realizować wyprowadzanie przy niewielkim obciążeniu jednostki centralnej przez program nadzorczy.
W porównaniu do systemów MOS/EC oraz DOS/EC system operacyjny OS/EC ma większe możliwości w zakresie pracy wieloprogramowej (do 15 zadań), zarządzanie zbiorami danych i niezależności od typu urządzeń oraz zapewnia dynamiczny przydział pamięci z podziału czasu dla poszczególnych programów i zadań według zasady priorytetu. Oprócz tego system OS/EC zapewnia bardziej efektywne i sprawne korzystanie z translatorów i programów usługowych oraz pozyskiwanie informacji o żądaniach zgłaszanych przez każdy program przy pracy wieloprogramowej. System ten zapewnia również lepsze warunki dla uruchamiania programów.
System DOS/EC jest najbardziej efektywny w przypadku użycia modeli komputerów JS EMC o niższej numeracji. Jego podstawowym zadaniem jest przetwarzanie informacji gospodarczych.
System OS/EC jest systemem bardziej rozbudowanym i złożonym, wymagającym większej szybkości jednostki centralnej, a więc najbardziej efektywnym w przypadku modeli o wyższej numeracji. System ten z punktu widzenia zastosowań jest systemem uniwersalnym. (wk)

Międzynarodowe badania oprogramowania JS EMC

W dniach od 28.1 do 1.2.1975 r. odbyły się w Budapeszcie międzynarodowe badania oprogramowania JS EMC dla modelu EC 1010. Gospodarzem, a jednocześnie organizatorem badań był miejscowy instytut INFELOR. Przedmiotem badań był system MM (management modul), stanowiący wkład WRL do wspólnej biblioteki programów JS EMC.
System MM stworzy możliwość wykorzystywania komputera EC 1010 w dziedzinie przetwarzania danych. System składa się z zespołu parametrycznych programów typowych, upraszczających do minimum czynności programowania. Badania objęły następujące programy systemu:
— TT (transactions treating), obejmujący: kontrolę danych wejściowych, informowania o błędach, zapisywanie sprawdzonych danych na taśmie magnetycznej lub dysku oraz ich wypisywanie na drukarce. Równocześnie z drukowaniem programu może zliczać różne wartości według istniejących identyfikatorów. Żądany rodzaj operacji wyzwalany jest przez odpowiednie parametry.
— UD (updating), obejmujący opracowywanie zgodnie z podanymi parametrami dwóch wzajemnie powiązanych zbiorów. Program umożliwia realizację następujących rodzajów czynności:
— aktualizację, obejmującą skasowanie zapisu zbędnego, wprowadzenie nowego zapisu oraz zmianę określonego pola zapisu
— rozszerzenie, polegające na wprowadzeniu do zbioru danych rozszerzających w miejsca określone przez identyfikatory
— łączenie, polegające na ujęciu w zbiorze wynikowym wszystkich zapisów dwu zbiorów wejściowych
— Minisort, umożliwiający sortowanie danych na konfiguracjach bez pamięci taśmowych. Sortowanie to odbywa się na jednostce pamięci dyskowej ze stałymi głowicami EC 5060
— MM-sort, umożliwiający sortowanie zbioru zapisanego na taśmie magnetycznej. Wymaga od 3 do 8 jednostek pamięci taśmowej. Umożliwia oba kierunki sortowania, redagowanie i zmianę długości rekordu oraz zmianę struktury zbioru przed i po posortowaniu
— BR (break down), umożliwiający tworzenie zbioru o strukturze drzewiastej z danych o strukturze wielopoziomowej. Wykorzystuje się w problemach technicznego przygotowania produkcji do tworzenia listy części
— STAT, obejmujący zestaw programów do opracowania danych statystycznych, które mogą być również nieposortowane. Ponadto umożliwia przeprowadzanie kontroli zgodności danych.
Po zakończeniu badań komisja odbioru systemu podjęła decyzję zalecającą zatwierdzenie oprogramowania przez grupę roboczą Komisji Międzyrządowej ds. Zautomatyzowanych Systemów Zarządzania (ASU). (WK)



O formie dokumentacji software'owej

Trudno znaleźć przykład takiej dokumentacji, która umożliwiłaby sprawne i łatwe korzystanie z programu.

Dotyczy to szczególnie programów standardowych. Jakkolwiek zagadnienie to dotyczy wszystkich producentów sprzętu komputerowego, to ze względu na własną praktykę mogę posłużyć się przykładem wydawnictw ELWRO. Informacje na ten sam temat pojawiają się bez żadnego porządku w wielu miejscach co sprawia, że dla wyjaśnienia drobnej wątpliwości trzeba wertować stosy papieru (patrz opis programów DMS-1).

Tekst jest tak nieprecyzyjny, że ośrodki obliczeniowe polecają specjalnym zespołom sprawdzenie i wyjaśnienie w dokumentacji sformułowań niejasnych (nazywa się to „rozpakowywaniem programów"). Przykładowo w opisie podstawowego programu, jakim jest program XKYA występuje tego rodzaju zdanie: „parametry COP i RES mogą wystąpić w połączeniu" (str. 58 tomu 13033/2/07,71 pt. Programy organizacyjne dla pamięci taśmowej) w jakim połączeniu, przecież programista musi wiedzieć, czy RES poprzedza COP czy odwrotnie — COP poprzedza RES. Lub zdanie: „Instrukcja BAC powoduje cofnięcie głównej taśmy wyjściowej (MTO) do oznacznika początku określonego podzbioru" (str. 59 tego samego tomu dokumentacji). Zdanie takie wprawia korzystającego z programu w stan niepewności, gdyż można mieć wątpliwości, czy chodzi tu o cofnięcie taśmy przed oznacznik, czy za oznacznik. Inne zdanie: „Instrukcja POS powoduje ustawienie określonej taśmy wejściowej bezpośrednio za oznacznikiem początku podanego podzbioru (str. 64 j.w.). Tu nieporozumienie wynika z wprawdzie jasnej lecz nieprawdziwej treści zdania, gdyż taśma ustawiona będzie przed oznacznikiem.

Oczywiście tego rodzaju błędy są nie do uniknięcia w tak wielkiej dokumentacji, ale między innymi dlatego, że nie ma sposobu na takie jej sprawdzenie, jakie w tym przypadku jest konieczne. Niefunkcjonalna konstrukcja dokumentacji sprawia, że tego rodzaju pomyłki w jej treści uniemożliwiają wręcz pracę.

Żeby na przykład ustalić, jaki powinien być zestaw parametrów do najprostszego typu kompilacji programu w COBOLU trzeba godzinami przeszukiwać podręcznik. W końcu ustala się zestaw kilku parametrów pełen pomyłek spowodowanych własną nieuwagą lub błędami, czy też niejasnościami w tekście. Dużo prościej byłoby napisać krótko, że dla tego typu zadania konieczny jest dokładnie taki zestaw parametrów. Z kilku najprostszych wersji kompilacji korzysta się w 99% przypadków. Ilość tych wersji bardzo łatwo ustalić. Z tego jednego procenta pozostałych trybów kompilacji korzystają, nieliczni programiści posługując się zwykle opracowanymi przez siebie dokumentacjami.

Te uwagi dotyczą jeszcze wielu innych opisów programów z tego samego oprogramowania (choćby programy XPMV lub XPMU), jak również prawie całego znanego w ośrodkach obliczeniowych oprogramowania np.: trzynastu tomów dokumentacji systemu zarządzania bazą danych — DMS-2, opracowanych przez Instytut Organizacji Przemysłu Maszynowego, Promasz i GUS.

W tej sytuacji korzystanie ze standardowego programu o bardziej skomplikowanych funkcjach wymaga wykonania następujących czynności:

1 — kilkakrotne przeczytanie całej dokumentacji

2 — zrobienie notatek

3 — opracowywanie kolejnych parametrów, z koniecznością wielokrotnego wracania do notatek i tekstu dokumentacji

4 — testowanie parametrów na maszynie

5 — poprawianie błędów formalnych — tu również konieczne jest powracanie do notatek i teksu.

Dopiero po wykonaniu tych czynności można zastanawiać się nad logiczną (merytoryczną) poprawnością parametrów. Zwykle przy powtórnym korzystaniu z programu większość z wymienionych wyżej czynności trzeba powtórzyć. Programista, który przeszedł wielokrotnie tego rodzaju pracę staje się wysoko wykwalifikowanym specjalistą.

Okazuje się więc, że program standardowy, który powstał po to, żeby zautomatyzować prace powtarzające się i uczynić je łatwymi do wykonania właśnie dla osób o mniejszych kwalifikacjach, spowodował powstanie nowych specjalistów, od sprawności których uzależnione jest powodzenie pracy zespołu programującego.

W tej sytuacji unika się więc jak ognia programów standardowych. Ta większa część dokumentacji ELWRO nie jest znana ośrodkom obliczeniowym. Powyższe uwagi krytyczne usprawiedliwione są koncepcją innej metody dokumentowania programów, którą tu zaprezentuję.

Zamiast niesformalizowanego „zbeletryzowanego" opisu, trudnego do oceny i jeszcze trudniejszego do aktualizacji proponuję stosować schemat blokowy o drobiazgowej szczegółowości lub równie szczegółową tablicę decyzyjną. Tablica decyzyjna lub schemat blokowy powinny opisywać każdą czynność w ramach ciągów czynności prowadzących do opracowania parametrów dla każdej funkcji programu (mowa tu o programach standardowych, sparametryzowanych).

Każdy punkt schematu wskazywać musi jednoznacznie i dokładnie, jaką czynność należy wykonać i do jakiej czynności, zależnie od konkretnych okoliczności, należy następnie przejść.

Tego rodzaju metoda zapewnia bezbłędne sporządzenie zestawu parametrów dla dowolnego zadania, przy czym osiągnięcie każdego z punktów wyjścia ze schematu oznacza moment zakończenia pracy nad parametrami.

Dzięki temu uniknąć można czytania części schematu dotyczącej innych działań, co jest dużą zaletą zwłaszcza, gdy program jest uniwersalny i dokumentacja uwzględniać musi bardzo różnorodne jego funkcje.

Tak więc można tu osiągnąć korzyści następujące:

— łatwość w ustalaniu, czy program nadaje się do wykonania danego zadania

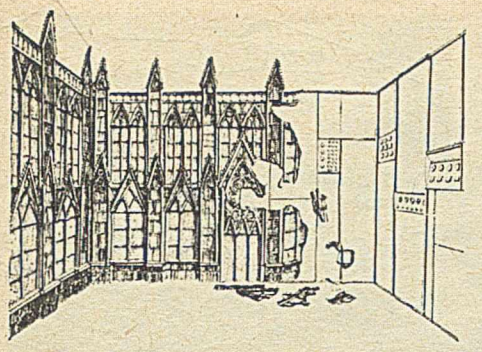
— łatwość w korzystaniu — parametry sporządzać może osoba o małym stażu w programowaniu

— możliwość ścisłego ustalenia czasu sporządzania parametrów dla danego typu funkcji

— prostota systemu aktualizacji dokumentacji — schemat może poprawić każdy, kto zauważył i poprawił błąd w programie lub rozszerzył zakres jego działania.

Tak zalgorytmizowana dokumentacja może być punktem wyjścia do tworzenia zautomatyzowanych systemów operacyjnych, w których maszyna cyfrowa generuje kolejne wersje parametrów, modyfikujące działanie programów i systemów.

Wiktor Górecki
SOETO



System selektywnej dystrybucji informacji w Politechnice Wrocławskiej

Obserwowany w ostatnich latach zwiększony popyt na informację naukową pociągnął za sobą powstanie nowych form w zakresie obsługi informacyjnej użytkowników. Jedną z najnowszych form tej obsługi są systemy Selektywnej Dystrybucji Informacji (SDI). Podstawowym zadaniem SDI jest systematyczne dostarczanie użytkownikom bieżących informacji z interesujących ich dziedzin nauki i techniki, co pozwala na śledzenie literatury fachowej bez potrzeby przeglądania bardzo dużej liczby, często trudno dostępnych czasopism, raportów, norm, patentów itp. Systemy działają w oparciu o dane, zapisane na taśmach magnetycznych, a proces wyszukiwania informacji odbywa się przy użyciu maszyn cyfrowych. Użytkownik zobowiązany jest jedynie do sformułowania profilu zainteresowań, dzięki czemu otrzymuje indywidualny zestaw opisów dokumentów.

W ramach Krajowego Systemu Informacji Naukowej Technicznej i Ekonomicznej, kierowanego przez Centrum INTE w Warszawie funkcjonuje na Politechnice Wrocławskiej od jesieni 1974 zautomatyzowany system SDI. System działa w oparciu o dane zapisane na taśmach magnetycznych, które są opracowywane i rozpowszechniane przez ośrodki naukowe W. Brytanii, Francji i Stanów Zjednoczonych.

W zakresie fizyki, elektrotechniki elektroniki, maszyn cyfrowych i sterowania wykorzystywana jest baza danych INSPEC, opracowywana przez Institution of Electrical Engineers w Londynie. Informacje wprowadzane są w oparciu o ponad 2200 tyt. czasopism, około 4000 raportów, 3000 patentów, 2500 rozpraw doktorskich i habilitacyjnych, 500 sprawozdań z konferencji naukowych. Każdego roku baza danych uzupełniana jest o ok. 150 tys. opisów dokumentów. Opisy dokumentów przygotowywane są w języku angielskim. Z zakresu fizyki taśmy ukazują się co 2 tygodnie, z pozostałych dziedzin co 4 tygodnie.

W zakresie chemii wykorzystywana jest baza danych CAC opracowywana przez Chemical Abstracs Service w Stanach Zjednoczonych, Columbus, Ohio, zawierająca informacje zamieszczane w Chemical Abstracts.

Dane wprowadzane do bazy przygotowywane są w oparciu o ok. 12 tys. tytułów czasopism, monografie, sprawozdania z konferencji naukowych, raporty z badań, patenty i dysertacje. Ogółem każdego roku baza danych uzupełniana jest o ponad 300 tysięcy opisów dokumentów. Opisy te sporządzane są w języku angielskim.

Taśmy ukazują się co tydzień i obejmują w jednym tygodniu dane z zakresu chemii organicznej i biochemii, w następnym z zakresu chemii wielkich cząsteczek, chemii stosowanej i inżynierii chemicznej oraz chemii fizycznej i analitycznej.

W zakresie takich dziedzin jak metale, paliwa i energie, spawanie, lutowanie i techniki połączeń, budownictwo, transport, roboty publiczne, ochrona środowiska, nauka o złożach i ekonomia górnictwa, geologia, hydrologia, mineralogia i geochemia wykorzystywane są taśmy bazy danych PASCAL opracowywanej przez Narodowe Centrum Badań Naukowych w Paryżu. Informacje wprowadzane do bazy przygotowywane są w oparciu o ponad 15 tys. tyt. czasopism, sprawozdania z konferencji naukowych, raporty, dysertacje i rozprawy naukowe. Opisy dokumentów przygotowywane są w języku francuskim.

Taśmy ukazują się co 5 tygodni. W zakresie materiałoznawstwa, mechaniki technicznej, technologii budowy maszyn, silników i urządzeń energetycznych, urządzeń transportowych oraz zastosowań mechaniki w różnych dziedzinach nauki i techniki wykorzystywana jest baza danych ISMEC opracowywana przez Institution of Mechanical Engineers oraz Institution of Electrical Engineers w Londynie.

Opisy dokumentów przygotowywane są w języku angielskim. Taśmy ukazują się raz co 2 tygodnie.

Proces wyszukiwania w systemie SDI odbywa się za pomocą maszyn cyfrowych.

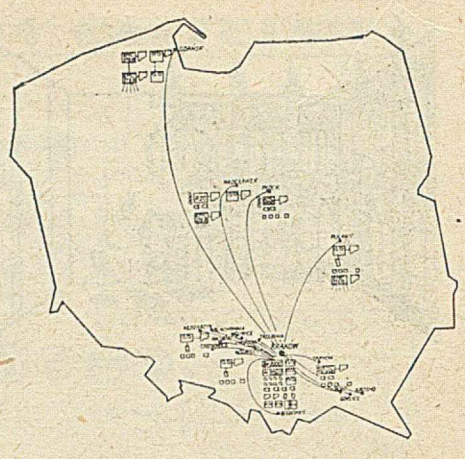
Ważnym czynnikiem dla właściwego funkcjonowania systemu jest precyzyjne sformułowanie tematu zainteresowań użytkownika. Na podstawie odpowiednio wypełnionego „Zamówienia na profil", które wypełnia użytkownik, opracowywany jest przez specjalistów (elektroników, chemików mechaników, fizyków, itp.) profil użytkownika. W wyniku porównywania opisów dokumentów zawartych na taśmach magnetycznych z odpowiednio przygotowanymi profilami zainteresowań użytkowników, indywidualny odbiorca informacji otrzymuje interesujące go zestawienie opisów dokumentów. Proces przeszukiwania taśm powtarzany jest dla każdej nowo opracowanej taśmy, a użytkownik otrzymuje aktualne serwisy informacyjne.

Wydruki systemu SDI dostarczane są użytkownikom za pośrednictwem poczty w postaci dwóch jednakowych tabulogramów, z częstotliwością ukazywania się taśm, a więc w odstępach od 2—5 tygodni. Jeden egzemplarz wydruku przeznaczony jest do wykorzystania przez użytkownika, drugi służy do przeprowadzania na bieżąco oceny uzyskiwanych informacji i powinien być po naniesieniu odpowiednich adnotacji odesłany na adres zwrotny. Oceniane pozycje pozwalają na wprowadzenie niezbędnych poprawek do profilu, a tym samym na zwiększenie trafności i kompletności rozpowszechnianych informacji.
Korzystanie z systemu jest odpłatne. Koszt rocznej prenumeraty jednego profilu wynosi 1000,— zł, półrocznej 500,— zł. Koszty związane są głównie z zakupem taśm i czasem pracy maszyny cyfrowej.

W celu uzyskania bliższych informacji osoby zainteresowane mogą się zwracać telefonicznie lub listownie na podany adres:

Biblioteka Główna
i Ośrodek Informacji
Naukowo-Technicznej
Politechniki Wrocławskiej
ul. Wybrzeże Wyspiańskiego 27
(pok. 404 tel. 20-29-03)

PETROINFORM: prekursor czy pionier teletransmisji danych w Polsce?



Powodów do odbywania podróży do Krakowa nie brakuje. Także dla informatyków, ale przede wszystkim polecam je ludziom uwikłanym w spory o sensowność propagowania teletransmisji jako metody przekazywania danych przewidzianych do przetwarzania w komputerach. Jak bowiem wiadomo, mimo rozpowszechnienia tej metody na świecie, w Polsce w kwestii możliwości i opłacalności jej stosowania — zdania są od dawna podzielone. Różnicowały się od zarania polskiej informatyki, uległy polaryzacji w okresie projektowania INFOSTRADY, z czasem przycichły jako że i o teletransmisji zaczęło być cicho.

Bez intencji rozniecania sporów na nowo, w cyklu prezentacji ośrodków tym razem przedstawiamy PETROINFORM — ośrodek informatyki Zjednoczenia Przemysłu Rafineryjnego i Petrochemicznego mieszczący się w Krakowie. Jest to — tak z uwagi na strukturę Zjednoczenia, jak i wynikający stąd zakres i rodzaj zadań — ośrodek dość specyficzny. Najbardziej jednak nie z uwagi na to — co, ale jak robi.

Gdyby w swoim czasie, partycypował w sporach o możliwości teletransmisji w warunkach polskich, mógłby się wystarczająco przerazić argumentami tych, którzy taką możliwość negowali i tej specyfiki byłby dziś pozbawiony. Zwłaszcza, że obok przyjętego ostatecznie modelu informatyzacji branży, rozważano dwa konkurencyjne. Jeden z nich teletransmisję wykluczał zupełnie, a część zastrzeżeń była wręcz słuszna (m.in. nienowoczesność i słabość sieci telefonicznej).
Tymczasem PETROINFORM do wyboru właściwego modelu podszedł bez zbędnych uprzedzeń, a zamiast intuicji posłużył się bilansem potrzeb i kosztów.

W grę wchodziły trzy warianty:

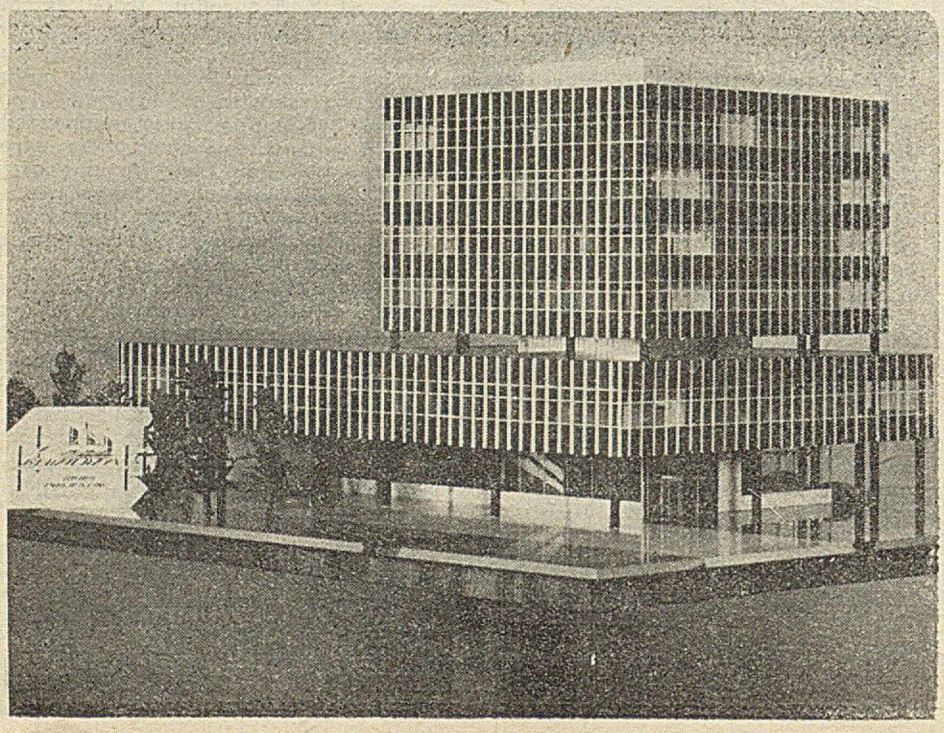
- wyposażenie każdego z dwudziestu przedsiębiorstw wchodzących w skład Zjednoczenia w komputery średniej mocy
- wyposażenie każdego z przedsiębiorstw w stacje przygotowywania danych i urządzenia do ich teletransmisji do ośrodka w Krakowie wyposażonego w 3—4 komputery
- wyposażenie każdego z przedsiębiorstw jak wyżej oraz dodatkowo 8 największych przedsiębiorstw w komputery, kosztem ograniczenia wyposażenia ośrodka w Krakowie (jeden lub dwa komputery).

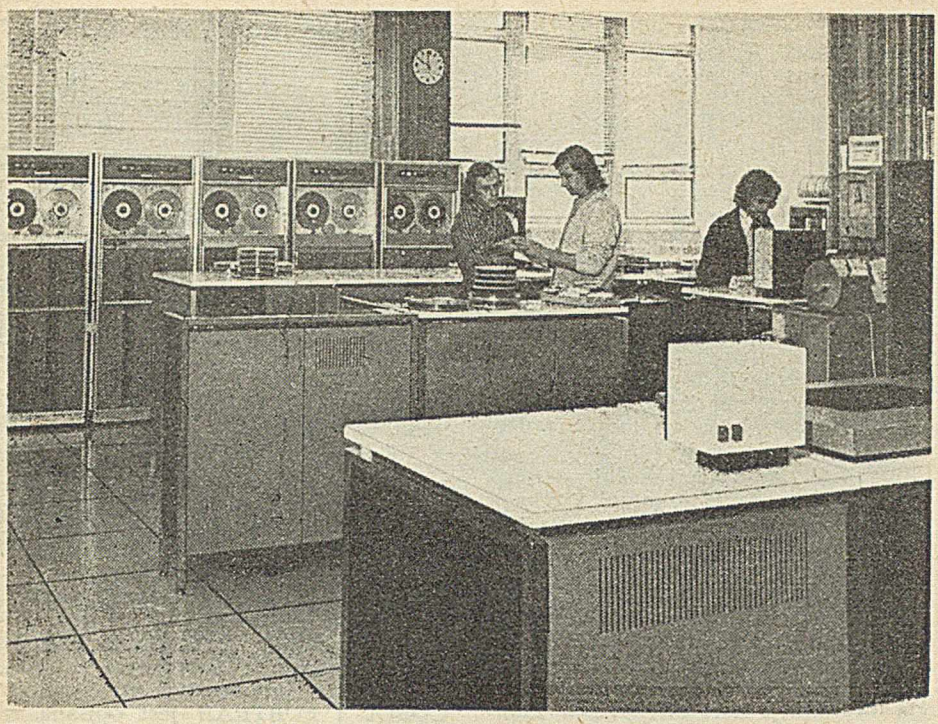
Wybrano wariant trzeci. Jeszcze nie został on całkowicie zrealizowany; nim przystąpiono do jego realizacji PETROINFORM miał już swoją biografię. Warto ją szkicowo przedstawić. Wiąże się ona początkowo z istnieniem Zjednoczenia Przemysłu Azotowego (powstał tam w 1970 r. Ośrodek Automatyzacji Zarządzania i Sterowania), a po fuzji macierzystego Zjednoczenia ze Zjednoczeniem Przemysłu Rafineryjnego w Zjednoczenie Przemysłu Rafineryjnego i Petrochemicznego, konstytuuje się w 1972 r. PETROINFORM.
Wcześniej, bo w kwietniu 1971 r. rozpoczyna tam pracę komputer III generacji H-3200 firmy HONEYWELL w następującej konfiguracji:

- jednostka centralna: pamięć operacyjna 256 k znaków (1 znak — 6 bitów), cykl pamięci 0,5 μ/s
- pamięci zewnętrzne: 7 jednostek taśm magnetycznych, 6 jednostek dysków magnetycznych po 18,4 M znaków
- urządzenia wejścia—wyjścia: czytnik taśmy dziurkowanej 5—8-ścieżkowej (2000 znaków/s), czytnik kart (750 kart/min.), czytnik-perforator kart, perforator taśmy papierowej (120 znaków/s), drukarka wierszowa (1100 wierszy/min. — 132 znaki w wierszu), drukarka wierszowa (650 wierszy/min. — 132 znaki w wierszu).
- system operacyjny: OS 2000, umożliwiający pracę wieloprogramową, transmisję danych i translację programów w językach COBOL, FORTRAN IV, ICSL, EASYWRITER.

Ponieważ był to wówczas jedyny komputer jakim dysponowało Zjednoczenie, a odległość między podległymi mu przedsiębiorstwami — spora, zostały one wyposażone w końcówki dalekopisowe, które stwarzały możliwości transmisji danych z szybkością 110 bodów. Była to oczywiście faza przejściowa, zamiary PETROINFORMU były znacznie bardziej ambitne.
W początkach 1974 roku PETROINFORM rozpoczyna przetwarzanie danych przy zastosowaniu teletransmisji. Na pierwszy ogień idą Zakłady Azotowe we Włocławku. W PETOINFORMIE zainstalowano zestaw urządzeń do transmisji danych. W jego skład wchodzą:

Tymczasem w pokojach gościnnego AGROCHEMU. Niebawem Ośrodek PETROINFORMU mieścić się będzie w efektownym budynku. Czas po temu najwyższy albowiem zwłaszcza ludzie pracują w nadmiernym zagęszczeniu. W obecnych warunkach trudno osiągnąć stan wystarczającego skupienia. Należy sądzić, że w nowych pomieszczeniach zespół PETROINFORMU uzyska wreszcie właściwe warunki do pracy.





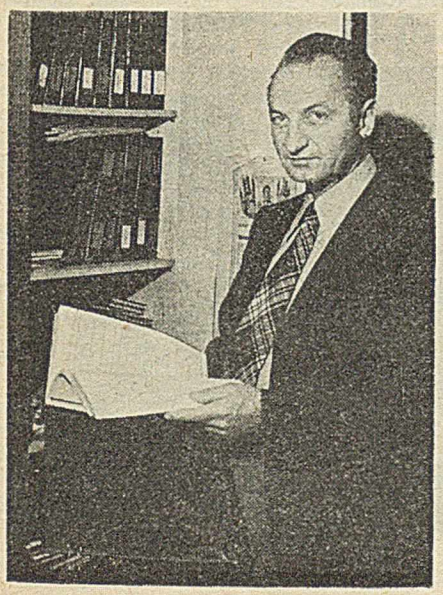
Także pomieszczenie komputerowe (H-3200) nie jest zbyt przestronne, zwłaszcza że prezentowane na zajęciu nie było projektowane do tego celu. Drugi HONEYWELL, na którego otrzymanie liczy się w Krakowie, z pewnością by się tu nie zmieścił.

- procesor komunikacyjny DATANET 2000 (sprzężony z komputerem H-3200) o pamięci 32 k słów 16-bitowych, cykl pamięci 375 μs.

Procesor ma 75 własnych instrukcji podstawowych operacji, niezależnych od komputera głównego; dostosowany jest do transmisji asynchronicznej lub synchronicznej (duplex lub półduplex), zakres szybkości transmisji 54,5—10 800 bitów/s

- łącza: telefoniczne (dzierżawione od poczty) testowane na 1200 bodów, modemy produkcji ITT o szybkości 600 lub 1200 bodów

Od początku 1974 r. dyrektorem PETROINFORMU jest dr inż. Kazimierz Kolarzyk — absolwent (i obecnie docent) AGH oraz WSE. Od 16 lat związany z chemią, przeszedł przez niemal wszystkie szczeble zawodowe — od mistrza do z-cy dyrektora Zjednoczenia Przemysłu Rafineryjnego.



- urządzenia do transmisji *off-line*: 2 urządzenia do przygotowywania danych na taśmie magnetycznej typu KEYTAPE dla łączności typu KEYTAPE. KEYTAPE z szybką jednostką komunikacyjną (600—1200 bodów); urządzenie do przygotowywania danych na taśmie magnetycznej i ich transmisji, dyskowo-taśmowe CMC 105; urządzenia końcowe w zakładach objętych teletransmisją — składające się z czytnika taśmy dziurkowanej, drukarki i urządzenia KEYTAPE lub CMC (dalekopisy wycofano ostatecznie w połowie 1975 r.)
- urządzenia do transmisji *on-line*: 3 końcówki ekranowe VIP-85 o pojemności ekranu 2024 znaki. Końcówki te są podłączone do procesora komunikacyjnego DATANET, przy czym jedna zainstalowana jest w Ośrodku, zaś dwie w Zjednoczeniu.

Jak dotychczas w PETROINFORMIE opracowano dwa systemy pracujące *on-line:*

- system informacji kierownictwa Zjednoczenia o podstawowych wskaźnikach techniczno-ekonomicznych branży — VADEMECUM, oparty o zasadę banku danych, który został zorganizowany i podlega aktualizacjom bez stosowania teletransmisji
- system GIEŁDA MATERIAŁOWA — informujący kierownictwo Zjednoczenia o wielkości zapasów poszczególnych asortymentów i miejscu ich składowania; bank danych aktualizowany jest automatycznie danymi pochodzącymi ze zbiorów innego systemu (kierowanie gospodarką materiałową). Dostęp do danych w obu przypadkach możliwy jest dzięki zainstalowanym w Zjednoczeniu dwóm końcówkom ekranowym i odbywa się na zasadzie konwersacyjnej. Lwia część prac realizowana jest jednak w systemie *off-line*.

Zgodnie z projektem Kompleksowego Systemu Przetwarzania Danych dla przedsiębiorstw podległych Zjednoczeniu PETROCHEMIA poszczególne ZOETO są wyposażone w urządzenia do danych za pośrednictwem linii telefonicznych. Urządzenia te bazują na zapisie informacji na taśmie magnetycznej w formatach kompatybilnych z komputera HONEYWELL-3200 w Ośrodku PETROINFORM — a ściślej ze stacją odbierającą dane i wysyłającą wyniki obliczeń.

Stacja ta nosi nazwę centralnej Stacji Teletransmisji, natomiast stacje zainstalowane w innych przedsiębiorstwach Zjednoczenia PETROCHEMIA — Lokalnych Stacji Transmisji. Uruchominone dotychczas Lokalne Stacje Transmisji są wyposażone w:

— urządzenia KEYTAPE (lub CMC) do zapisu danych na taśmie magnetycznej
— drukarki wierszowe typu 112
— niektóre stacje w czytniki taśmy papierowej typu 6010, lub czytniki kart.

Do końca 1975 r. z Centralną Stacją Transmisji współpracowało 14 stacji lokalnych.

Informacja jest zapisywana na taśmie magnetycznej i transmitowana w zależności od potrzeby — w trzech podstawowych formatach:

— Format Taśmy Papierowej: zapis za pomocą czytnika taśmy dziurkowanej i KEYTAPE, kod ASCII, bloki o długości 400 znaków
— Taśma w obrazie kartowym „Card Image Tape (CIT): zapis za pomocą klawiatury KEYTAPE lub za pomocą dziurkarki kart z późniejszą konwersją, kod HONEYWELL-SPECIAL, bloki o długości 80 znaków
— Zagęszczony Format Drukarkowy: taśma zapisana na komputerze H-3200 za pomocą programu COMPRES i dostosowana do wydruku na drukarce typu 112, kod HONEYWELL-SPECIAL ze znakami sterującymi, bloki długości 400 znaków.

Teletransmisję *off-line*, wykorzystuje PETROINFORM dla Transmisji Danych i Rezultatów Obliczeń oraz dla Zdalnego Przetwarzania Partiowego *off-line.*

Transmisja Danych i Rezultatów Obliczeń jest związana z przesłaniem przez linię transmisji pomiędzy Lokalną Stacją Transmisji a Centralną Stacją Transmisji danych i rezultatów przetwarzania partiowego. Sam proces przetwarzania odbywa się pod nadzorem wyznaczonego w tym celu operatora systemu. Operator jest odpowiedzialny za całokształt przetwarzania odbywającego się w Ośrodku PETROINFORM, a między innymi za dostarczenie właściwych kart sterujących i parametrycznych oraz za właściwe wypełnienie formularza.

Karta Operacyjna Programu Transmisja Danych i Rezultatów Obliczeń, posiada trzy standardowe wersje:

1. nadsyłanie danych w formacie taśmy papierowej
2. nadsyłanie danych w obrazie kartowym (CIT)
3. odsyłanie rezultatów obliczeń.

Nadsyłanie danych w formacie taśmy papierowej — składa się z następujących czynności:

w Lokalnej Stacji Transmisji:

— przygotowanie danych na urządzeniach KODE w kodzie USCII

W skład ścisłej kadry kierowniczej PETROINFORMU wchodzą ponadto z-ca dyrektora dr Andrzej Pyzik (foto 4) i główny analityk mgr inż. Jerzy Matysiak (foto 5).

— konwersja: taśma papierowa — taśma magnetyczna w formacie taśmy papierowej za pomocą czytnika taśmy dziurkowanej (typ 5010)
— wysłanie informacji z taśmy magnetycznej w formacie taśmy papierowej na urządzeniu KEYTAPE poprzez linię transmisji danych do Centralnej Stacji Transmisji
w Centralnej Stacji Transmisji:
— odbiór informacji z linii transmisji danych na urządzenie KEYTAPE
— wykorzystanie nadesłanej taśmy magnetycznej w formacie taśmy papierowej jako informacji wejściowej do komputera H-3200.

Nadsyłanie danych w obrazie kartowym (CIT) składa się z następujących czynności:
w Lokalnej Stacji Transmisji:
— przygotowanie danych w formacie kartowym za pomocą klawiatury urządzenia KEYTAPE lub za pomocą dziurkarki kart z późniejszą konwersją: karty dziurkowane — taśma magnetyczna
— wysłanie informacji z urządzenia KEYTAPE poprzez linię transmisji do Centralnej Stacji Transmisji
w Centralnej Stacji Transmisji:
— odbiór informacji z linii transmisji na taśmę magnetyczną za pomocą urządzenia KEYTAPE
— wykorzystanie nadesłanej taśmy magnetycznej jako informacji wejściowej do programu na komputerze H-3200. Taśma magnetyczna CIT jest tu traktowana jako wejście z kart.

Odsyłanie rezultatów obliczeń z Centralnej Stacji Transmisji do Lokalnej Stacji Transmisji składa się z następujących czynności:
w Centralnej Stacji Transmisji:
— zapis rezultatów na taśmę magnetyczną SPR w obrazie drukarkowym
— konwersja taśmy magnetycznej SPR na taśmę magnetyczną w Zagęszczonym Formacie Drukarkowym za pomocą komputera H-3200 z programem COMPRES
— wysłanie informacji z urządzenia KEYTAPE poprzez linię transmisji danych do Lokalnej Stacji Transmisji
w Lokalnej Stacji Transmisji:
— odbiór wysłanej informacji na taśmę magnetyczną za pomocą urządzenia KEYTAPE
— wydruk informacji z taśmy magnetycznej w Zagęszczonym Formacie Drukarkowym na drukarkę typu 112.

Czynności te (w Lokalnej Stacji Transmisji) można wykonywać równocześnie.

Zdalne Przetwarzanie Partiowe *off-line* jest związane z przesłaniem przez linię transmisji pomiędzy Lokalną Stacją Transmisji a Centralną Stacją Transmisji kart sterujących zadaniem (ICL), programu źródłowego, danych i rezultatów obliczeń. Odpowiedzialność za dostarczenie właściwych kart sterujących i parametrycznych oraz za właściwe przygotowanie formularza „Karta Operacyjna Programu" ponosi programista z Lokalnej Stacji Transmisji.

Przygotowanie kart sterujących oraz programów źródłowych powinno być zgodne z treścią następujących podręczników firmy HONEYWELL:

- OS/2000 SUPERVISORY COMPONENTS
- OS/2000 FORTRAN COMPILER
- OS/2000 ANS COBOL COMPILER
- OS/2000 DISK DATA MANAGEMENT
- OS/2000 SORT PROGRAMS
- OS/2000 UTILITY PROGRAMS
- OS/2000 EASYWRITER SUBSYSTEM

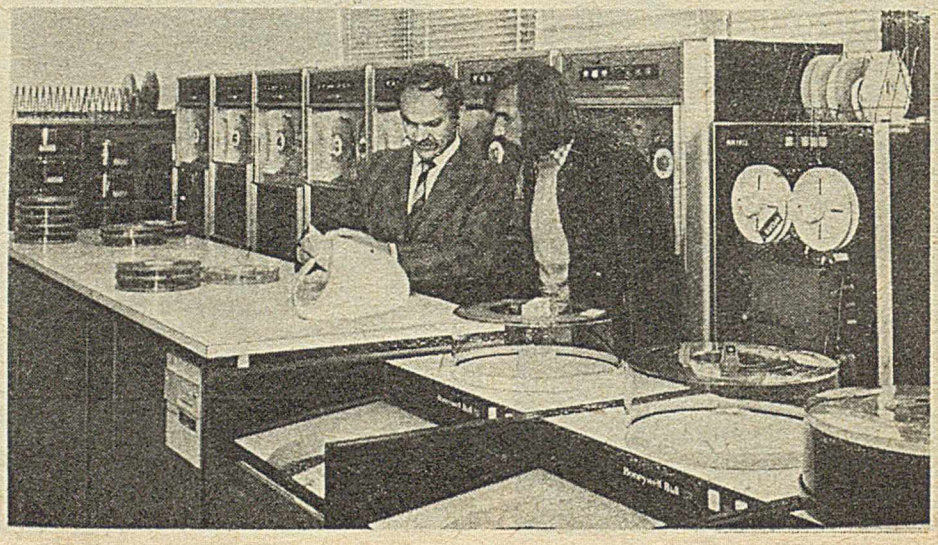
Zdalne Przetwarzanie Partiowe *off-line* przebiega w następujących etapach:

Nowoczesne urządzenia do teletransmisji danych firmy CMC, zwolna zastępują pracę zasłużonych urządzeń KEYTAPE.

w Lokalnej Stacji Transmisji:
— przygotowanie informacji stanowiącej pełny opis zadania (JOB) na taśmie magnetycznej w formacie CIT. Karty sterujące winny być przygotowane zgodnie z opisem w podręczniku: OS/2000 SUPERVISORY COMPONENTS.

Struktura taśmy CIT dla podstawowych przebiegów związanych z uruchamianiem programów w językach COBOL i FORTRAN jest opisana w DODATKACH A i B do podręcznika
— wysłanie informacji z taśmy magnetycznej CIT na urządzenia KEYTAPE poprzez linię transmisji danych do Centralnej Stacji Transmisji
w Centralnej Stacji Transmisji:
— odbiór informacji na taśmę magnetyczną CIT na urządzeniu KEYTAPE
— wprowadzenie zadania zdefiniowanego na nadesłanej taśmie magnetycznej w formie CIT do kolejki na zbiorze dyskowym JIP za pomocą programu INPUT-READER
— wykonanie poszczególnych programów zadania z zapisem wyników na taśmę magnetyczną SPR w obrazie drukarkowym
— konwersja taśmy magnetycznej SPR na taśmę magnetyczną w zagęszczonym formacie drukarkowym za pomocą programu COMPRES
— wysłanie wyników z taśmy magnetycznej w zagęszczonym formacie drukarkowym z urządzenia KEYTAPE

WOG PETROCHEMIA, począwszy od komentowanego Ośrodka, konsekwentne uzbraja pozostałe ZOETO w komputery firmy HONEYWELL-BULL. Na tle jednostek zewnętrznej pamięci (dyskowych i taśmowych) autor reportażu rozmawia z mgr inż. Jackiem Paśnikiem, ongiś pracownikiem warszawskiego IMM, od pięciu lat związanym z PETROINFORMEM, gdzie jego praca cieszy się zasłużonym uznaniem.



Zespół pod prowizorycznym kryptonimem GDAŃSK w składzie (od lewej mgr inż. Jan Kostecki, mgr inż. Irena Bordel, mgr inż. Jerzy Miś, mgr inż. Lucjan Wiaderek), ma przed sobą poważne zadanie — opracowanie systemu sterowania produkcją w Zakładach Azotowych w Gdańsku na bazie dwóch komputerów HONEYWELL 716. Praca poważna i terminowa; zespół pracujący na terenie Gdańska, zbyt mało jeszcze doświadczony — niezbędna więc jest pomoc PETROINFORMU.

poprzez linię transmisji do Lokalnej Stacji Transmisji.

w Lokalnej Stacji Transmisji:

— odbiór informacji z linii transmisji na drukarkę wierszową typu 112.

Powyższa procedura daje możliwość zdalnego wykonywania dowolnych zadań, a w szczególności:

— kompilacji zdalnie nadesłanych programów źródłowych napisanych w językach programowania FORTRAN i COBOL

— uruchamiania programów

— umieszczania programów w systemowej bibliotece programów binarnych

— wykonywania programów binarnych użytkownika umieszczonych wcześniej w systemowej bibliotece programów binarnych.

Procedura Zdalnego Przetwarzania Partiowego bazuje na własności systemu operacyjnego OS/2000 pozwalającej na przepisywanie zbioru kartowego SIU i zbioru drukarkowego SPR na taśmę magnetyczną. W związku z tym Zdalne Przetwarzanie Partiowe może być najpełniej realizowane jeśli założyć, że przetwarzane programy pobierają tylko dane w formacie kartowym CIT i generują wyniki w formacie drukarkowym SPR. Tym niemniej, mogą być przetwarzane również wszystkie inne zadania pod warunkiem, że zostaną dostarczone do Ośrodka PETROINFORM również inne, wymagane przez programy, zbiory danych (na nośnikach magnetycznych lub taśmie papierowej).

Rozbudowana sieć Lokalnych Stacji Transmisji pozwala na szybkie i sprawne przesyłanie danych do PETROINFORMU. W ten sposób kierownictwo Zjednoczenia uzyskuje aktualne informacje w żądanych terminach. Nie jedyna to korzyść. Ponieważ, jak już wyżej wspomniano, większość przedsiębiorstw nie ma komputerów, mogą one szybko i sprawnie przesyłać dane do komputera w Krakowie otrzymywać taką samą drogą wyniki.

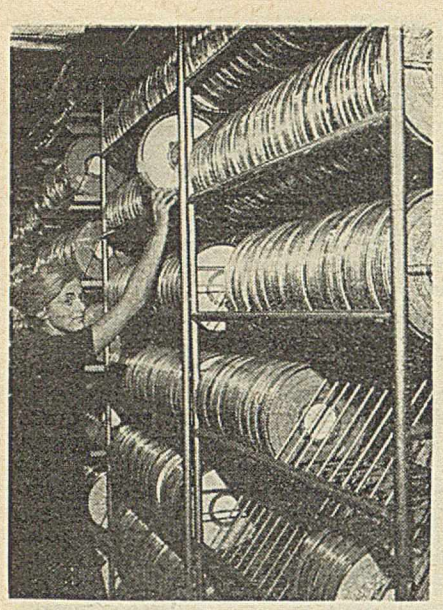
Wprawdzie z czasem ilość komputerów zainstalowanych w przedsiębiorstwach podległych Zjednoczeniu będzie zwiększać się, ale nawet w przypadku definitywnego przejścia na przetwarzanie lokalne — teletransmisja będzie nadal niezbędną metodą dla sprawnej informacji Zjednoczenia o sytuacji w branży.

Przewiduje się, że do roku 1980 osiem przedsiębiorstw zostanie wyposażonych w komputery. Jak dotychczas dysponują nimi: Zakłady Azotowe we Włocławku (R-20), Mazowieckie Zakłady Rafineryjno-Petrochemiczne w Płocku (HONEYWELL 2040), Zakłady Azotowe w Tarnowie (HONEYWELL 2040) i Zakłady Azotowe w Gdańsku (dwa komputery HONEYWELL 716). Następnym w kolejności przedsiębiorstwem do przydziału komputera (H 2040) jest ZOETO w Puławach. Zwiększanie potencjału obliczeniowego przedsiębiorstw satelitarnych nie wyklucza konieczności dozbrojenia PETROINFORMU; przeciwnie zamierza się tam zainstalować kolejnego HONEYWELLA. Wiąże się to z przewidywanym postępem w realizacji kompleksowego Systemu Przetwarzania Danych dla WOG PETROCHEMIA którego ostateczne wdrożenie przewidywane jest na rok 1980. Do chwili obecnej zrealizowano połowę prac. Postęp jest tu wyraźny, bowiem o ile w roku 1971 eksploatowano w sumie 9 modułów, to w roku 1975 już 160 (iloczyn liczby modułów i eksploatujących je przedsiębiorstw).

Szybko też rośnie wartość sprzedaży usług: w 1971 r. — 13 mld zł, w 1975 r. — 42 mln. Należy tu dodać, że jakkolwiek obciążenie komputera w PETROINFORMIE dla potrzeb Zjednoczenia jest duże (pełne 3 zmiany), to o maximum można mówić tylko w okresach sprawozdawczych.

Autorami jednego z dwóch systemów pracujących *on-line* (zwanego GIEŁDA MATERIAŁOWA) są widoczni od lewej: mgr Władysław Kościelniak, mgr Maria Szczygielska, Tadeusz Piotrowski i Stanisław Mrozowski. Efektem wdrożenia tego systemu jest uniknięcie wielomilionowych strat jakie mogłyby wystąpić, gdyby zabrakło części do instalacji produkcyjnej.

Innym oddającym bezcenne usługi systemem — jest System Eksploatacji Majątku, który opracował i wdrożył zespół (od lewej): mgr Danuta Nowak-Golec, mgr inż. Józef Kochal, mgr Jerzy Bednarz, Bernadetta Griesgraber, Janina Wronarowicz, mgr Mieczysław Dobija.



Kolejnym dowodem na trudne warunki PETROINFORMU jest prezentowana biblioteka taśm magnetycznych. Pieczę nad nią sprawuje Halina Godzik.

W pozostałych — starcza czasu na przyjmowanie zamówień od użytkowników z zewnątrz. W sumie około 1/3 czasu pracy komputera poświęca się na realizację zamówień od takich instytucji, jak: MIRACULUM, FARMACJA, CENTRALNY OŚRODEK CHŁODNICTWA, liczne biura projektowe czy ongiś INSTYTUT TECHNIKI JĄDROWEJ UJ (niedawno przeszedł do CYFRONETU).

Sprawne funkcjonowanie Ośrodka zapewniają przede wszystkim ludzie. Na koniec 1975 r. PETROINFORM zatrudniał 203 osoby (51 projektantów, 27 programistów, 19 operatorów, 15 perforatorek, 13 konserwatorów, 22 pracowników wdrożeń i eksploatacji). Trzon kadry nie podlega fluktuacji, a dzieje się to chyba za sprawą klimatu panującego w Ośrodku. Zresztą inaczej niż w wielu innych miastach, w Krakowie nie odczuwa się kłopotów z kadrą — tak, że PETROINFORM zainteresowany w pozyskiwaniu najlepszych może sobie pozwolić na selekcję już na etapie rekrutacji. Silną bazą kadrową jest Zakład Metod Numerycznych UJ. Stałą troską kierownictwa PETROINFORMU jest systematyczne doszkalanie kadry. W tym celu wykorzystuje się każdą okazję — od permanentnych szkoleń na miejscu do licznych wyjazdów szkoleniowych do producenta zainstalowanych komputerów. Przy okazji PETROINFORM przeszkala pracowników z satelitarnych ZOETO, a także prowadzi szkolenie dla różnych służb Zjednoczenia z intencją zorientowania pracowników w możliwościach, jakie stwarza automatyczne przetwarzanie danych. Ostatnio na wyraźne życzenie kadry kierowniczej Zjednoczenia dla 30 osób zorganizowano 24-godzinny kurs informacyjny.

W tym miejscu należy wspomnieć, że PETROINFORM jest ośrodkiem wielozadaniowym i w swą strukturę włącza cały szereg służb Zjednoczenia, dla których informatyka jest podstawowym narzędziem pracy (np. Zakład Informacji Techniczno-Ekonomicznej, Zakład Badania Pracy, Zakład Informacji i Ochrony Patentowej, Zakład Doskonalenia Kadr i Wydawnictw).

Oczywiście nie ma róży bez kolców. PETROINFORM, jak wiele innych Ośrodków w Polsce, jest sublokatorem, tłocząc się w pomieszczeniach dzierżawionych od AGROCHEMU. Gdyby więc udało się załatwić inny kłopot — otrzymać niezbędny drugi egzemplarz HONEYWELLA — tłok byłby jeszcze bardziej dotkliwy — nie byłoby bowiem gdzie go postawić. Szczęściem wiosną ma być oddany własny budynek. Może więc i HONEYWELL będzie ...

Prezentując w tym szkicu nietypowy dla warunków polskich Ośrodek postawiłem w tytule pytanie: pionier czy prekursor. Pierwsze znaczyłoby, że pozytywne doświadczenia PETROINFORMU w dziedzinie teletransmisji spowodują rychły wzrost zainteresowania tą formą przekazywania danych na duże odległości. Podobno przymierza się do tej metody Zjednoczenie Przemysłu Ciągnikowego. Można tu wyrazić zastrzeżenia, że efektywne stosowanie tej metody ma możliwości ograniczone stanem łączy telefonicznych w kraju i gdyby za przykładem PETROCHEMII poszły inne zjednoczenia, wkrótce nie starczyłoby linii. Gdyby tę obawę upowszechnić, PETROINFORM byłby tylko prekursorem, zwiastunem szansy, która nie została wykorzystana.

Krystyn Bernatowicz
(Foto KAW)

System wielodostępny POLRAX-2

Z inicjatywy Ośrodka Badawczo-Rozwojowego Informatyki oraz Zakładu Elektronicznej Techniki Obliczeniowej z Wrocławia w dniu 18 września 1975 r. odbyło się całodniowe seminarium na temat: System wielodostępny POLRAX-2. Seminarium wzbudziło duże zainteresowanie w środowisku informatyków warszawskich. Świadczył o tym zarówno pełny komplet słuchaczy w wynajętej do tego celu sali kina „Czajka" w Warszawie, jak również konieczność kontynuowania w następnych dniach pokazu pracy systemu — drogą teletransmisji — na komputerze ODRA 1305 zainstalowanym w ZETO Wrocław.

W pierwszej części seminarium zapoznano słuchaczy z ogólną koncepcją programową i sprzętową systemu oraz elementami, strukturą powiązań i możliwościami użytkowymi systemu POLRAX-2, które zreferowali dyrektor ds. technicznych ZETO-Wrocław mgr inż. J. Muszyński i mgr inż. E. Bielennik. Drugą część poświęcono konkretnym zagadnieniom z zakresu:

- zdalnego przetwarzania pakietów inżynierskich oraz pracy konwersacyjnej w systemie POLRAX-2
- wykorzystania terminala w biurze projektowym ZREMB we Wrocławiu
- działania systemu MARC (system katalogowania i wyszukiwania informacji bibliotecznych) w zakładowym Ośrodku INTE ZETO Wrocław
- wyszukiwania informacji z bazy danych za pomocą programów DMS-2 w systemie POLRAX-2
- zastosowania systemu wielodostępnego POLRAX-2 przy rozpoznawaniu pakietu zastosowań NIMMS (Zintegrowany Modularny System Zarządzania).

Zagadnienia referowali kolejno inż. R. Orłowski, mgr inż. Z. Skowysz, K. Gałczyńska, mgr H. Bogusławski oraz mgr R. Laska.

Zainstalowanie urządzeń końcowych w bezpośrednim sąsiedztwie sali pozwoliło słuchaczom obserwować „na bieżąco" pracę systemu POLRAX-2. W toku seminarium demonstrowano w trybie konwersacyjnym między innymi działanie systemu MARC, wyszukiwanie informacji na przykładzie ewidencji osobowej pracowników, obliczenia inżynierskie itp.

Warto przypomnieć, że prace nad systemem wielodostępnym POLRAX-2 podjęto w początkach 1973 roku. W niespełna dwa lata (kwiecień 1975 r.) system został uruchomiony i przejęty przez dział eksploatacji ZETO. Obecnie z systemu korzystają: Biuro Projektowo-Konstrukcyjne Przemysłu Materiałów Budowlanych ZREMB we Wrocławiu (pakiety obliczeń inżynierskich, płace), Fabryka Maszyn Budowlanych FADROMA (zarządzanie), ZG Polkowice (analiza statystyczna pomiarów), Zakłady Aparatury Elektrycznej MERA-REFA w Świebodzinie (gospodarka materiałowa, ewidencja kadrowa), Zakłady Górnicze RUDNA KGMB Lubin (gospodarka materiałowa, ewidencja kadrowa) oraz Instytut Informatyki Uniwersytetu Wrocławskiego, Instytut Cybernetyki Technicznej Politechniki Wrocławskiej, Zakład Antropologii PAN we Wrocławiu, ZOINTE i inne komórki organizacyjne ZETO Wrocław.

Opracowany we wrocławskim ZETO system wielodostępny POLRAX-2 oparty jest na systemie operacyjnym firmy ICL GORG-3 i przystosowany do eksploatacji na komputerze ODRA 1305.

Użytkownik posiadający odpowiednie urządzenie końcowe (np. typ ICL 7071 z klawiaturą oraz czytnikiem taśmy perforowanej) może korzystać z biblioteki programów Ośrodka, wykorzystać dostępne oprogramowanie systemowe, dysponować urządzeniami peryferyjnymi, tworzyć i przechowywać własne programy. System zawiera skuteczne zabezpieczenie przed niepowołanym dostępem do informacji zarejestowanych w pamięci, skutkami awarii, a także pozwala na rozbudowę własnego systemu użytkownika.
Użyta do realizacji systemu POLRAX-2 konfiguracja komuptera ODRA 1305 przedstawia się następująco:

- jednostka centralna z pamięcią operacyjną 128 k słów
- czytnik kart (CK-304-2)
- czytnik taśmy (CT-304-1)
- drukarka wierszowa DW-304-1
- dziurkarka taśmy PT 304-2
- adapter PT-3 pamięci taśmowej MTS-304-1 z sześcioma jednostkami pamięci taśmowej
- jednostka sterująca pamięci dyskowej: ICL 2802/0 z czterema jednostkami pamięci dyskowej 2802/2
- monitor FACIT.

Ponadto zastosowano procesor komunikacyjny ICL 7903/0, kanały, modemy oraz następujące urządzenia końcowe: dalekopisy lokalne 7071/3 — 4 szt., dalekopisy zdalne 7071/7 — 9 szt., terminale ICL 7503 — 3 szt., monitor ekranowy ICL VDU 7181/2 — 1 szt., minikomputer Datapoint 2200 — 1 szt., minikomputer RC 3600 — 1 szt.

Janusz Spychaj

SYSTEMY ZARZĄDZANIA
W BIURACH PROJEKTOWYCH

Zagadnienie, pomieszczone w tytule niniejszej informacji będzie przedmiotem sympozjum organizowanego przez SOETO, Stowarzyszenie Elektryków Polskich (warszawski Oddział Elektroniki i Telekomunikacji) i PTE, w dniach 8—9 stycznia 1976 r. w Augustowie. Problem stosowania zautomatyzowanych systemów w procesie zarządzania, mało gdzie jak właśnie w Biurach projektowych wydaje się być palącym. Toteż organizatorzy zakładają, że tak na podstawie omawianych w referatach — stosowanych już lub będących w stadium opracowywania, systemów zarządzania, jak i weryfikacji ich przydatności w przebiegu dyskusji, uda się wybrać najbardziej korzystne systemy do ich późniejszego upowszechniania w biurach o zbliżonej strukturze i organizacji. Po dyskusji, która jeżeli będzie tak owocna jak można sądzić po zainteresowaniu ze strony przedstawicieli biur projektowych (prawie 300 zgłoszonych uczestników ze stu największych biur w kraju), wykrystalizować się powinny kierunki dalszych zastosowań ETO w organizacji i zarządzaniu biurami projektów (kb)

ZE ŚWIATA

Umowa handlowa między ZSRR i WRL

Między węgierskim producentem sprzętu komputerowego VIDEOTON oraz centralą importowo-eksportową METRIMPEX i radziecką centralą importowo-eksportową Elektronorgtechnika została podpisana umowa na dostawy sprzętu komputerowego w roku 1976. Ze strony ZSRR przewidziane są dostawy systemów komputerowych R-20, R-30 i R-50 o łącznej wartości 14 mln rubli. Z kolei WRL dostarczy minikomputery R-10 oparte na licencji firmy CII (MITRA 15), o łącznej wartości 20,5 mln rubli. Ponadto węgierski producent zobowiązał się dostarczyć do Związku Radzieckiego monitory ekranowe za sumę 4 mln rubli.

Nowości firmy PHILIPS

Firma PHILIPS DATA SYSTEMS anonsuje dwa następne nowe modele minikomputerów z serii P 800. Model P 856 M ma pamięć o pojemności 8—32 k słów 16 bitowych i cyklu 700 ns. W modelu P 857 M pamięć może być rozbudowana do 128 k słów.
Jednostki centralne mają 16 rejestrów oraz 63 poziomy przerwań. Pierwsze dostawy przewidziane są na koniec 1975 roku dla modelu P 856 M oraz na czerwiec 1976 dla modelu P 857 M.

Komputery w ChRL

W ChRL produkcję komputerów na skalę przemysłową rozpoczęto w 1962 r. Początkowo wytwarzano modele DJS-1, DJS-2 oparte na radzieckich maszynach M-3 oraz BESM-2. W następnych latach pojawiło się szereg nowych krajowych konstrukcji, z których na uwagę zasługują między innymi DJS-6, DJS-21, C-2, 111 oraz DJS-18. Model 111 wyprodukowany w 1970 roku był pierwszym komputerem zbudowanym wyłącznie z krajowych obwodów scalonych.

Posiadał pamięć operacyjną o pojemności 32 k słów 48 bitowych. Z kolei model DJS-18 produkowany od 1974 roku posiada pamięć o pojemności 65 k słów 48 bitowych i szybkość 150 000 operacji/s. Do ostatnich nowości należy zaliczyć minikomputer 24 bitowy DJS-17 trzeciej generacji. System zbliżony jest do systemu ICL 2903. Niezależnie od rozwijanej produkcji krajowej sprzętu komputerowego obserwuje się stałe dążenie do rozwijania importu. Obok zakupionych wcześniej modeli ICL ostatnio nabyto komputery HIS 61/60 oraz IRIS-50. Podpisano także kontrakt na zainstalowanie dwóch komputerów CYBER-172 dla celów sterowania eksploatacją ropy naftowej. Urządzenia peryferyjne importowane są głównie z Japonii, jednak ilość ich jest nadal nie wystarczająca. Dla przykładu w 1972 roku dysponowano tylko kilkoma jednostkami pamięci dyskowej firmy HONEYWELL wchodzącymi w skład konfiguracji komputera HIS/61/60. (js)

Na rynku mikroelementów

Nowe pamięci typu BAM MOS o czasie dostępu 100—160 ns dające się porównać pod względem szybkości z układami bipolarnymi, zostały wprowadzone na rynek przez firmę GENERAL INSTRUMENT NICROELECTRONICS.
Z kolei znany producent MOTOROLA oferuje w początkach przyszłego roku nowe wyroby. Do nowości zaliczane są szybkie obwody scalone MECL 10 000 (typy MC 10 800 do MC 10 804). Szybkość tych elementów będzie 10 razy większa od istniejących technologii NMOS z czasem dostępu 50 ns. (js)

Wiadomości

- **Jaka powinna być wielkość przedsiębiorstwa, aby uzasadniony był zakup komputera?** Wielu przedstawicieli przemysłu komputerowego (między innymi i rzecznik prasowy IBM) przy różnych okazjach, próbowało ustalić kryteria, dla uzyskania odpowiedzi na to pytanie. Jednakowoż nikt nie zaproponował wskaźnika jaki osiągnął jeden z klientów firmy NIXDORF. Brytyjska filia zachodnioniemieckiej firmy zabawkarskiej Falle (UK), zakupiła komputer NIXDORF 820/15 VRC dla swojego biura w High Wycombe. Nie byłoby w tym nic dziwnego, gdyby nie fakt, że filia ta zatrudnia... czterech (!) pracowników. Firma twierdzi, że przewiduje w przyszłości ogromny rozwój produkcji i zapotrzebowania na swoje wyroby. (lj)
- **W Wielkiej Brytanii rozpatruje się projekt przyuczania więźniów do pracy w charakterze operatorów urządzeń do przygotowania danych na nośnikach maszynowych.** Jedna z firm zajmująca się szkoleniem operatorów z tej dziedziny twierdzi, że w ciągu 6 tygodni może wyszkolić z kandydatów bez żadnych kwalifikacji operatorów dziurkarek i innych urządzeń klawiaturowych. Wg wspomnianego projektu więźniowie będą zatrudnieni w specjalnych biurach a uzyskane zarobki otrzymywać po opuszczeniu zakładu karnego. (lj)

● **Firma DIGITAL EQUIPMENT rozpoczęła produkcję nowej serii minikomputerów PDP 15,** która według opinii frmy ma znacznie większe możliwości w porównaniu do poprzednich modeli.

Nowy system o nazwie XVM jest oparty na procesorze 18 bitowym lecz z czterokrotnie większym oprogramowaniem i o 30% większej szybkości operacyjnej niż poprzednie modele. Obecnie dostępne są dwa modele tej serii XVM-100 z pamięcią rdzeniową o pojemności 32 k w cenie od 21 300 funtów oraz dwuprocesorowy system XVM-200 w cenie od 32 000 funtów. Firma upatruje odbiorców w przemyśle, służbie zdrowia, przedsiębiorstwach transportowych i gospodarce materiałowej. Maszyny mogą być użyte również do zarządzania bazą danych lub projektowania wspomaganego komputerem. (lj)

● Według danych opublikowanych w prasie amerykańskiej **aktualne zarobki roczne dyrektorów firmy HONEYWELL,** kształtują się następująco Przewodniczący Komitetu Wykonawczego, James Binger — 180 000 dolarów, Przewodniczący Zarządu, Stephen Keating 202 000, Dyrektor firmy Edson Spenser — 172 000. Dla porównania zarobki oficjalne prezydenta USA wynoszą 100 000 dolarów. (lj)

● **W redakcji** znanego miesięcznika poświęconego modzie BURDA (RFN) zainstalowano **ostatnio dużą konfigurację maszyny cyfrowej IBM System 370/145** z pamięcią o pojemności 1 Mb w ciągu sześciu (!) godzin. (lj)

● **W Bell Laboratories (USA) opracowano nową wersję płaskiego ekranu do współpracy z telefonem.** Ekran ten umożliwia przesyłanie na odległość obrazów, pisma odręcznego oraz połączenie z komputerem. Podstawowymi częściami są ogólnie dostępny ekran plazmowy i pióro świetlne. Zaletą systemu opracowanego przez Bell Laboratories jest możliwość uzyskania różnych stopni szerokości potrzebnych do przesyłania reprodukcji obrazów. Gradację tę osiągnięto przez zmianę gęstości aktywowanych cel neonowych na określonej powierzchni ekranu o wymiarach około 10 × 20 cm. (lj)

● Osiągnięcia techniki półprzewodnikowej, szczególnie obwodów typu MOS powodują, **że koszt pamięci opartych na tych elementach jest coraz bardziej zbliżony do kosztów pamięci bębnowych i dyskowych** o stałych głowicach. Ostatnio firma INTEL wyprodukowała pamięć 16 k bitową typu CCD 2416 w cenie 58 dolarów. Przewiduje się produkcję pamięci o pojemności 32 k bitów do roku 1977. Na pojedynczej strukturze układowej zdołano umieścić 64 rejestry przesuwne, każdy o pojemności 256 bitów oraz układy sterujące (podobne do RAM). (lj)

● Marcowy numer magazynu DIGITAL DESIGN zamieszcza **przegląd działających na terenie USA producentów (i wyrobów) urządzeń drukujących.** Lista obejmuje 60 firm. Przeglądu dokonano w kilku kategoriach: szerokoformatowe, drukarki wierszowe, urządzenia typu dalekopis oraz rejestratory XY. (lj)

● **GENERAL INSTRUMENT CORPORATION i HONEYWELL PROCESS CONTROL DIVISION opracowały wspólnie 16 bitowy mikroprocesor CP-1600** oparty tylko o jedną strukturę układową. Zastosowano technologię MOS typu N. Architekturę systemu opracował HONEYWELL a producentem będzie firma GENERAL INSTRUMENT. Według oświadczenia producentów nowy mikrokomputer ma mieć parametry porównywalne z typowymi minikomputerami. Szczegółów technicznych nowego urządzenia nie podano. (lj)

ZE ZJEDNOCZENIA INFORMATYKI

ZETO

Nowy cennik usług informatycznych

Z dniem 30.06.75 r. upłynął termin ważności dotychczas obowiązującego od dnia 1.01.1971 r. cennika usług informatycznych zatwierdzonego przez Pełnomocnika ds. ETO w porozumieniu z Państwową Komisją Cen.

Od momentu wprowadzenia tego cennika upłynęło już prawie 5 lat, stąd też wiele pozycji cennika było już przestarzałych i nieaktualnych. Dotyczyło to szczególnie usług projektowo-programowych. W przeciągu tego upływu czasu zmieniały się również koszty realizowanych usług informatycznych. Wobec wzrastających w ciągu ostatnich 5 lat płac, usługi informatyczne stały się nierentowne i przyniosły deficyt w przedsiębiorstwach usługowych typu ZETO. W związku z tym zaistniała potrzeba opracowania nowego cennika, który uwzględniłby rzeczywisty koszt usług informatycznych oraz określoną wartość zysku przyjętą dla przedsiębiorstw wynoszącą 24%. Równocześnie chodziło o opracowanie takiego cennika, który uwzględniłby aspekty technologiczne realizowanych usług.

Dlatego cennik usług projektowo-programowych zawiera szereg tabel określających pracochłonność zestandaryzowanych zadań i ich współczynników trudności.

Prace nad cennikiem trwały prawie rok i polegały na analizie wyników prac ośrodków informatycznych ZETO w całej Polsce, które następnie konfrontowano z normatywami publikowanymi w literaturze zagranicznej.

W odróżnieniu od poprzedniego cennika po raz pierwszy sformułowano ogólne zasady obrotu oprogramowaniem. Wprowadza on 2 formy korzystania z oprogramowania powtarzalnego. Pierwsza z nich polega na upowszechnianiu opracowanego już oprogramowania przez każdą następną jego sprzedaż za cenę wynoszącą 10% jego wartości (kosztów wytworzenia wraz z normatywnym zyskiem). Druga forma korzystania z oprogramowania jest formą jego dzierżawy polegająca na stosowaniu określonego narzutu każdorazowo w wysokości 25% w stosunku do wartości wykonanej usługi obejmującej przetwarzanie na podstawie tego oprogramowania. Wysokość narzutu jest ustalona w umowie między użytkownikiem a ośrodkiem informatycznym o wykonanie usługi obliczeniowej.

Drugim novum w cenniku jest rozliczanie przetwarzania w systemach wg jego wykorzystywanych zasobów przez określone zadanie.

Jest to system bardziej sprawiedliwy dla użytkownika niż system polegający na rozliczaniu efektywnych godzin pracy całego systemu liczącego. Wg nowego systemu użytkownik płaci oddzielnie za wykorzystanie arytmometru, za zajętość pamięci operacyjnej, za korzystanie z pamięci taśmowej i dyskowej, oraz za pracę urządzeń we/wy.

W chwili obecnej rozliczanie tą metodą może być stosowane w niewielu ośrodkach informatycznych. Wymaga on stosowania systemów operacyjnych wyższego rzędu (OS MFP, George 3, 4), które wymagają z kolei rozbudowanej pamięci operacyjnej i dyskowej.

W większości ośrodków podstawowym sposobem rozliczania usług obliczeniowych pozostaje metoda wg efektywnego czasu pracy komputera. W przypadku stosowania wieloprogramowości stosuje się odpowiednie redukcje czasu przetwarzania programów.

Ceny za korzystanie z systemów liczących w nowym cenniku nie uległy zasadniczym zmianom. Przykładowa cena za godzinę pracy komputera ODRA 1304 wynosi 2300 zł, a 1305 — 2800 zł zamiast dotychczaso-

wych cen wynoszących odpowiednio 2600 zł i 3000 zł.

Obniżka wynikająca z ww. cen została przesuniętą do nowych rodzajów usług świadczonych przez ośrodki informatyczne, którymi są: dzierżawa i przechowywanie taśm magnetycznych. Stworzenie tych nowych usług miało na celu poprawienie gospodarki taśmami, które jak wiadomo są w naszej sytuacji materiałem deficytowym, z uwagi na sprowadzanie ich ze strefy KK. Tak więc za dzierżawę taśm magnetycznych cennik przewiduje opłatę w wysokości 3,30 zł za 1 szpulę taśmy 720 m w ciągu 1 doby oraz za przechowywanie taśm będących własnością zleceniodawcy w ośrodku informatycznym w wysokości 0,60 zł za szpulę w ciągu doby.

W zakresie przygotowania maszynowych nośników informacji ceny za te usługi wzrosły średnio o 70%. Fakt ten został spowodowany przez wysoką deficytowość tych usług wynikającą ze stosunkowo wysokich kosztów i niskich dochodów. Powodowane jest to brakiem rytmiczności wykorzystania sprzętu, gdyż jak powszechnie wiadomo istnieją okresy, w których mamy do czynienia z nasileniem sprawozdawczości podczas gdy w innych okresach spływ dokumentów źródłowych jest kilkakrotnie niższy.
Ośrodki usługowe ZETO w tym stanie rzeczy stosują politykę realizacji tych usług na stałym poziomie oddziałując na użytkownika w ten sposób by proces przygotowania maszynowych nośników informacji był realizowany przez użytkownika — dając w ten sposób początek tworzenia systemu informatycznego w przedsiębiorstwie.
Obecnie cena wyperforowania karty 80 kolumnowej wynosi 1,70 zł zamiast jak dotychczas 1 zł.

Wszystkie ceny podane w cenniku są cenami maksymalnymi i obowiązują we wszystkich zakładach zgrupowanych w Zjednoczeniu Informatyki. Oznacza to, że w tych zakładach w zależności od wyników działalności przedsiębiorstwa zaistniała możliwość zastosowania przez dyrektora opustów. Wymagać to będzie bardziej szczegółowej analizy ekonomicznej działalności w poszczególnych rodzajach usług aby wykazać, że określona działalność przynosi założone zyski.

Cennik preferuje możliwości stosowania opłat zryczałtowanych w stosunku do usług obliczeniowych. Niemniej jednak ideą, jaka przyświeca kolejnym rozwiązaniom cennikowym w ZI jest opracowanie stawek cenowych nie charakteryzujących czas trwania określonej usługi, faz, jej formę i treść.

Zarządzeniem Przewodniczącego Państwowej Komisji Cen z dnia 26.08.75 r. Naczelny Dyrektor ZI ma prawo ustalać i zmieniać ceny usług informatycznych świadczonych przez ZETO zgrupowane w Zjednoczeniu.

Grzegorz Głownia
Jerzy Kurkiewicz

Informacja

W dniu 16 października 1975 r. odbyło się I posiedzenie nowej, powołanej w lipcu br. Rady Naukowo-Technicznej OBRI, w skład której weszli: prof. dr hab. Janusz Gościński (przewodniczący), doc. dr hab. inż. Jan Goliński, doc. dr hab. Marek Greniewski, dr Artur Hajnicz (sekretarz), doc. dr hab. Andrzej Koźmiński, doc. dr hab. Walery Kujawski, prof. dr hab. Juliusz Kulikowski, mgr inż. Stanisław Lepetow, doc. dr hab. Stanisław Lis, mgr inż. Tadeusz Mazurkiewicz, prof. dr hab. Jan Mujżel, prof. dr hab. Tadeusz Peche, doc. mgr Jerzy Trybulski, doc. dr hab. Stanisław Waligórski, doc. dr hab. Tadeusz Wierzbicki.

W czasie obrad ustalono kierunki działania nowej Rady. Dokonano też wyboru Komisji Naukowej, w składzie: prof. dr hab. Juliusz Kulikowski (przewodniczący), doc. dr hab. Andrzej Koźmiński, doc. dr hab. Stanisław Lis, prof. dr hab. Tadeusz Peche, doc. mgr Jerzy Trybulski.

(Kt)

Doradztwo informatyczne i organizacyjne w sieci ZETO

Działalność zdecydowanej większości ośrodków obliczeniowych w Polsce koncentruje się głównie na projektowaniu i programowaniu systemów informatycznych oraz świadczeniu usług obliczeniowych w oparciu o posiadany sprzęt komputerowy. Podobna sytuacja istnieje również w ośrodkach skupionych w Zjednoczeniu Informatyki.

Jednak od pewnego czasu obserwujemy coraz wyraźniejszą ewolucję sieci ZETO, w kierunku modelu sieci ośrodków wiodących w działalności informatycznej na obszarze ich działania. Taka rola ośrodka obliczeniowego oznacza między innymi konieczność rozwoju zupełnie nowego rodzaju usług. Są to usługi konsultacyjne i doradcze.
Ośrodki obliczeniowe ZI w praktyce od momentu swego powstania były centrami konsultacyjnymi i doradczymi dla użytkowników informatyki. Jednak była to działalność uboczna w stosunku do pozostałych usług świadczonych przez ZETO. Składało się na to wiele przyczyn, z których najważniejsze, to przyczyny organizacyjne — brak realnej możliwości świadczenia tych usług w sytuacji ciągle niezaspokojonego popytu na usługi projektowe i obliczeniowe; oraz ekonomiczno-finansowe — które powodowały, że usługi doradztwa czy konsultacji były właściwie formalnie częścią usług projektowo-programowych. Brak było poza tym jakichkolwiek praktycznych wzorów prowadzenia działalności doradczej w naszych warunkach, również w innych dziedzinach.

Działalność doradcza i konsultacyjna prowadzona przez ZETO nie była do tej pory przedmiotem szerszej dyskusji oraz wymiany doświadczeń między ośrodkami. Podobnie jak to miało miejsce z samym doradztwem, tak też „przy okazji" różnych spotkań dyskutowano również i tą problematykę.

Trudności, jakie pojawiały się w świadczeniu usług doradztwa i konsultacji przed różnymi zespołami były rozwiązywane własnymi siłami, bez możliwości szerszej konfrontacji doświadczeń.
Seminarium zorganizowane w Nowym Sączu dnia 9.10.75 r. przez Pracownię Systemów Zarządzania OBRI we współpracy z Krakowskim ZETO stało się okazją do wymiany doświadczeń oraz sformułowania postulatów odnośnie do dalszego rozwoju doradztwa w sieci ZETO.

Głównym przedmiotem zainteresowania uczestników seminarium było tzw. doradztwo informatyczne, w zakresie którego nagromadzono najwięcej doświadczeń i które stanowi główny rodzaj usług doradczych w ZETO. Nie mniej perspektywy rozwoju sieci ZETO, jako sieci ośrodków nie tyle obliczeniowych czy też informatycznych, co raczej ośrodków wiodących i upowszechniających nowoczesne metody organizacji i zarządzania, każą zwrócić również uwagę na zagadnienia doradztwa w tej dziedzinie.

W miarę kompletowania kadry z odpowiednimi kwalifikacjami przedsiębiorstwa ZETO będą rozszerzały usługi, nie tylko projektując systemy informatyczne, ale również aktywnie włączając w proces równoczesnej modernizacji struktur organizacyjnych i metod zarządzania. Temu celowi będzie miało służyć między innymi doradztwo w zakresie organizacji i zarządzania. (rw)

Komputery w plastyce (1)

W ostatnich numerach INFORMATYKI przedstawiliśmy związki maszyn cyfrowych z muzyką i literaturą. Obecnie rozpoczynamy publikację tej części raportu dr inż. Marka Hołyńskiego o sztuce komputerowej, która dotyczy wykorzystania maszyn w sztukach plastycznych. Sądzimy, że dziedzina ta najbardziej zainteresuje naszych czytelników — zastosowanie maszyn cyfrowych do tworzenia kompozycji graficznych nie jest już w Polsce nowością. Dlatego też ponawiamy apel o nadesłanie własnych rezultatów (obrazów, utworów muzycznych i literackich) powstałych przy udziale komputera lub opisów eksperymentów prowadzonych w tym kierunku. Będziemy je zamieszczać w dziale „Sztuka Komputerowa".

Przyczyn związania się maszyn cyfrowych z plastyką podobnie jak z muzyką — szukać należy jeszcze w czasach przedkomputerowych. Analogie są nawet dość oczywiste; w obu tych dziedzinach występowały bowiem równoległe zjawiska. Gdy np. rozszerzano pojęcie muzyki na cały świat dźwięków, awansowano do rangi dzieł sztuki przedmioty codziennego użytku. Plastycy tak jak muzycy stopniowo rezygnowali z ręcznego wykonywania swoich prac zdając się na przypadkowy dobór elementów kompozycyjnych i losowość działań artystycznych. Awangardowi artyści z początków naszego stulecia (tacy choćby jak wymieniany już Marcel Duchamp) uznawali sam wybór za akt twórczy nobilitując w ten sposób prozaiczne obiekty: przybory toaletowe czy koła roweru.

Tak jak muzyka, sztuki piękne mają swoją historię kontaktów z nauką i techniką. Kontakty te opierały się na ideach zbliżonych do opisywanych tu poprzednio. Tym razem więc darowując sobie odwołania do historii, wspomnę jedynie o bliskich współczesności próbach wprowadzania techniki i nauk ścisłych do plastyki — co w latach dwudziestych ukształtowało odrębny kierunek sztuki — zwany konstruktywizmem.

Za pierwsze świadectwo istnienia tego nurtu uznano „Manifest realistyczny" dwóch rzeźbiarzy Antoniego Pevsnera i Nauma Gabo (który był bratem Pevsnera i aby ich nie mylono, przybrał sobie pseudonim Gabo). Manifest dotyczył założeń koncepcyjnych wystawy, prezentowanej przez obu artystów w 1920 roku na Bulwarze Twerskim w Moskwie. „Z pionem w ręku, z oczami niezawodnymi jak linijka, z umysłem dokładnym jak cyrkiel, budujemy nasze dzieła podobnie jak świat tworzy swoje dzieła, inżynier swój most, matematyk swoje wzory orbit planetarnych" — brzmiało credo Pevsnera i Gabo.

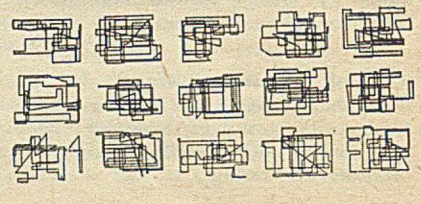
Eksponaty wystawy — części znanych mechanizmów, zdeformowanych zaworów kotła czy śrub okrętowych — nasuwały skojarzenia z techniką, choć pozbawione były zgodnej z ich technicznym przeznaczeniem ciężkości i brzydoty. Wręcz przeciwnie — zaskakiwały finezją i delikatnym kształtem, nic nie tracąc z naturalnej monumentalności. Tę właściwą dziełom konstruktywistycznym monumentalność wykorzystał inny czołowy artysta rodzącego się kierunku W. Tatlin w projekcie pomnika III Międzynarodówki.

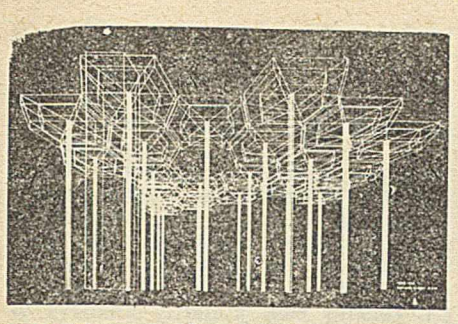
Konstruktywizm wzbudził zainteresowanie w wielu krajach. W Niemczech lansował go jeden z wykładowców Bauhausu L. Moholoy-Nagy, w Stanach Zjednoczonych wybitnym przedstawicielem tego prądu był znany rzeźbiarz Aleksander Calder, w W. Brytanii konstruktywiści założyli własną grupę pod nazwą Circle. Jeśli chodzi o Polskę można mówić o udziale w konstruktywizmie awangardowych ugrupowań lat dwudziestych takich, jak Blok czy Praesens. Jego ślady obserwować można do dzisiaj spacerując w otoczeniu fabryk, które swoje odpadki produkcyjne oddają do dyspozycji artystom (np. po ulicy Kasprzaka w Warszawie).

Pionierzy konstruktywizmu nie tylko zapożyczali od techniki rekwizyty wchodzące w skład dzieła, postawili sobie również za cel mechanizację samych procesów twórczych. Zastąpiwszy brąz i kamień przez masę plastyczną, szkło i metal, musieli zresztą zamienić dłuto na obrabiarki i narzędzia spawalnicze. Eksperymenty nie dotyczyły wyłącznie rzeźby, lecz także architektury, scenografii, fotografii i plakatu. Wszędzie jednak zachowywali wyraźne związki z techniką, mimo że lekkość i harmonia ich dzieł wyrażały uczucie wykraczające poza świat maszyn.

Na dalszym etapie, wzbogacając plastykę o osiągnięcia techniki, obdarzono rzeźbę ruchem. Pierwsze mobile budował Aleksander Calder na początku lat trzydziestych. Matematycznie wyważone mobile — zestaw dźwigni, drutów i trybików — poruszane były przez wiatr, niewielkie silniki lub mięśnie widzów. Niekiedy wyglądały jak labirynty szklanych rurek, którymi biegały podświetlone piłeczki, lub płynęły różnokolorowe ciecze, a gra ruchu i barwy dawała efekty wynikające z pomysłowego zastosowania podstawowych praw fizyki.
Ale przyznajmy, że sporo późniejszych mobili nie miało nic wspólnego ze sztuką. Ozdabiając wystawy i targi przemysłowe, stanowiły niezbyt wyszukaną atrakcję dla publiczności, zwłaszcza młodzieży. Wartość artystyczna tych rzeźb była (jak w muzyce syntetycznej) odwrotnie proporcjonalna do tytułów („Stalowy Ikar" czy „Tryumf cywilizacji"). Nasuwa się tu jeszcze jedno porównanie do muzyki z okazji omawiania roli elektroniki w dziedzinie sztuk pięknych. W plastyce bowiem sprzęt elektroniczny rozszerzył znacznie możliwości twórców, odkrywając przed nimi nie znane dotąd tereny. Za pierwszego twórcę wykorzystującego maszynę elektroniczną (co prawda nie cyfrową a analogową) uznać należy Amerykanina o polskim nazwisku Bena F. Laposkiego, który zaprezentował publiczności swoje „electronic abstractions" już w 1956 roku. Tak jak dźwięki wytwarzane za sprawą elektroniki, zaczęły także powstawać kompozycje oparte o zdjęcia oscyloskopowe i obrazy telewizyjne. Wielu artystów uległo fascynacji na widok misternych falistych linii o niezrównanej dokładności i elegancji, które zachodzą na siebie, tworzą bryły przenikające się wzajemnie jakby w trójwymiarowej przestrzeni. Mikroskopy elektronowe ukazywały regularne piękno siatek krystalicznych i przedziwne kombinacje struktur organicznych, pozwalały wniknąć w niedo-

1) Georg Nees — Grafiki plotterowe uzyskane w 1968 roku przez przypadkowe błądzenie pisaka po płaszczyźnie ograniczonej prostokątem





2) Projekt architektoniczny wykonany przez Siemens-System 4004

strzegalne gołym okiem podstawowe własności tworzywa. Okazało się przy tym, że naukowe zdjęcia przekrojów geologicznych lub powiększenia komórek są łudząco podobne do powstałych wcześniej kompozycji plastycznych. Obrazy uzyskane dzięki elektronice, działały na widza nie mniej niż dzieła tradycyjne, inspirując nawet pokrewne domeny sztuki (przykładem jest film „Struktura kryształu").

Droga komputerów do plastyki również wiodła początkowo przez niezwiązane ze sztuką obszary agresji i obrony. Pierwsze próby wynikały z potrzeb wojskowych, a ściślej z potrzeb wywiadu lotniczego, który szukał sposobu identyfikowania obiektów na zdjęciach dokonywanych z dużej wysokości. Różnie z tym sobie radzono. Ale gdy satelity szpiegowskie przejęły funkcje samolotów, nie było już innego wyjścia: należało zwrócić się o pomoc do komputerów.

Dla maszyny cyfrowej nie przedstawiało żadnych trudności porównywanie fragmentów zdjęć; bez błędu rozpoznawały budynki fabryczne, dworce, linie kolejowe, drogi, lotniska. Następnym klientem komputerów rozpoznających obrazy była kryminalistyka, dla której komputery sprawdzały, czy odciski palców i zdjęcia ludzi podejrzanych znajdują się już w kartotekach przestępców, odnajdywały charakterystyczne cechy linii papilarnych i rysów twarzy, by potem wyszukiwać osoby o takich samych parametrach.

Ulubioną zabawą policjantów było kodowanie danych, dotyczących sławnych osobistości lub głośnych dzieł sztuki. I tak okazało się, że portret Abrahama Lincolna trzeba podzielić na 252, a Monę Lisę na 560 kwadratów, których odcień musi zapamiętać komputer, aby dysponować pełną informacją o obrazie i móc go w każdej chwili odtworzyć. Gdy włączyli się do tych eksperymentów lekarze wyniki były jeszcze ciekawsze. Zgromadziwszy w pamięciach maszyn dane statystyczne na temat budowy twarzy, zmian wywołanych przez ruch głowy i mimikę można było z dużym prawdopodobieństwem ustalić jak wygląda Mona Lisa z profilu, a jak wtedy gdy płacze bądź śmieje się od ucha do ucha. Rejestrując informacje o typowych zmianach rysów twarzy wywołanych wskutek upływu lat udaje się otrzymać wizerunki młodzieńców znanych nam jedynie z portretów, do których pozowali jako majestatyczni i dostojni starcy.

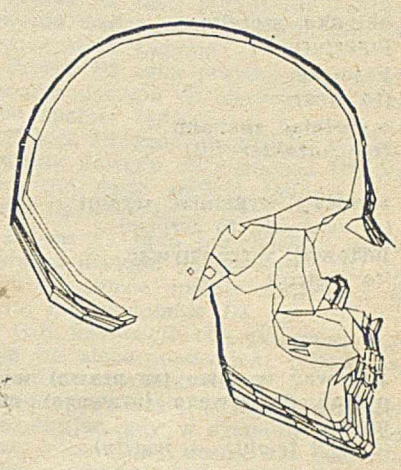
Niemałe usługi oddają komputery przy analizach grafologicznych oszczędzając specjalistom żmudnych porównań przeróżnych sposobów zaokrąglania brzuszka litery „d" lub stawiania kropki nad „i". Prace te prowadzi się nadal, żeby znaleźć najprostszą formę kontaktu między człowiekiem a maszyną. Gdy komputer potrafi odczytać odręcznie pisane polecenie, wtedy nie będą już potrzebne klawiatury dalekopisów, taśmy perforowane, karty dziurkowane i inne kłopotliwe środki, za pośrednictwem których przekazujemy zlecenia maszynie. Umiejętność rozpoznawania obrazów jest także bardzo istotna dla automatów, które działają w otoczeniu zmieniającym się i reagującym na informację wizualną, jak choćby roboty ustawiające skrzynie w magazynach.

Maszyny pomagające w analizie dzieł sztuki stosuje się obecnie dosyć często. Na podstawie dużej ilości danych ustalają one własności charakterystyczne pewnych okresów historycznych i stylu wybitnych indywidualności. Jakże potem łatwo jest zdemaskować falsyfikaty!

Jedna z większych amerykańskich firm meblowych w inny sposób korzysta z artystycznego doradztwa komputera. Ustala z jego pomocą kolor dla każdej z wchodzących do produkcji partii mebli, aby zależnie od kształtu, mogły one pasować do rozmaicie pomalowanych pomieszczeń. Maszyna zestawiła więc przeróżne odcienie ścian ze wszystkimi kombinacjami podstawowych kolorów mebli. Sprawdza je następnie przez porównanie z ustalonym wcześniej wykazem barw, które z sobą nie harmonizowały. Do każdej kombinacji kolorów mebli dopasowywała możliwy zestaw kolorów ścian.

Najlepiej dopasowane i najbardziej wszechstronne kombinacje przekazywano do produkcji.

Uzyskiwanie komputerowych dzieł sztuki znakomicie ułatwiają urządzenia graficznego wyprowadzania danych, będące częścią profesjonalnych systemów komputerowych: plottery i monitory ekranowe. Zresztą ich niektóre zastosowania (np. sporządzanie projektów architektonicznych) miały już wcześniej wiele wspólnego z plastyką. Za inicjatorów komputeryzacji sztuk pięknych uznaje się trzech dzia-



3) To też jeden z rezultatów grafiki plotterowej otrzymany z Calcomp 665 przez Dr G. F. Waltera

łających niezależnie matematyków: Amerykanina Micheela Nolla i Niemców Friedera Nake i Georga Neesa, których wystawy odbyły się przed dziesięciu laty. Omówieniem eksperymentów i obecnego stanu grafiki komputerowej zajmiemy się jednak w następnym numerze.

Marek Hołyński

TERMINOLOGIA

Obecny, siódmy z kolei, odcinek propozycji terminologicznych jest trzecią i ostatnią częścią tematyki ujętej w normie ISO 2382/VI *(Preparation and haudling of data, grudzień 1974 r.)*

06.06. Redagowanie (editing)

- **redagować** *(to edit)* — przygotowywać dane do późniejszej operacji.
  Uwaga. Redagowanie może obejmować zmianę układu lub rozszerzenie danych, usunięcie danych niepożądanych, kontrolę formatu, konwersję kodu oraz zastosowanie procedury standardowej np. eliminacji zer
- **wydzielać** *(to extract)* — wybrać oraz przenieść ze zbioru pozycje odpowiadające określonym kryteriom.
  Przykład. Uzyskać pewne określone cyfry ze słowa maszyny w wyniku działania instrukcją lub maską
- **maskować** *(to mask)* — użyć układu znaków w celu zachowania lub eliminacji części innego układu znaków
- **maska, szablon** *(mask)* — układ znaków używanych do zachowania lub eliminacji części innego układu znaków
- **okienko, szczelina** *(aperture)* — jeden lub więcej sąsiednich znaków w masce, powodujących zachowanie odpowiadających im znaków
- **kasować** *(to clear)* — powodować przejście jednego lub więcej miejsc pamięci w z góry określony stan, zwykle odpowiadający zeru lub spacji
- **wypełniać znakami** *(to charakter fill)* — wprowadzać tak często, jak potrzeba, do medium pamięci określony znak, który nie reprezentuje danych lecz umożliwia eliminację danych niepożądanych
- **zerować, wypełniać zerami** *(to zero fill, to zeroise)* — wypełniać znakami reprezentującymi znak zero.
- **justować, wyrównywać** *(to justify)* — 1. Sterować drukowaniem znaków na stronie w taki sposób, aby wyrównać zarówno lewy, jak i prawy margines.
  2. Przesuwać w razie potrzeby zawartość rejestru w taki sposób, aby znak w określonym końcu danych, wczytany lub wprowadzony do rejestru, znalazł się w tym rejestrze na określonej pozycji.
- **justować w lewo (w prawo) wyrównywać do lewego (prawego) marginesu** *(to left (right) — justify)* — 1. Sterować drukowaniem znaków na stronie w taki sposób, aby wyrównać lewy (prawy) margines.
  2. Przesuwać w razie potrzeby zawartość rejestru w taki sposób, aby znak końcowy z lewej (prawej) strony danych, wczytany lub wprowadzony do rejestru, znalazł się w tym rejestrze na określonej pozycji.
- **eliminacja zer** *(zero supperssion)* — usuwanie dowolnej liczby mieszczących zer.
  Uwaga. Zera nieznaczące są to te zera, które znajdują się w części całkowitej liczby z lewej strony cyfr nie będących zerami, jak również te, które znajdują się w części ułamkowej liczby z prawej strony cyfr nie będących zerami.

Władysław Klepacz

PROBLEMATYKA BAZY DANYCH

Ochrona jakości bazy danych w systemach wielodostępnych

We wszystkich systemach działających w oparciu o bazę danych występuje konieczność ochrony integralności danych w niej zawartych *(data integrity)*. Może ona być zagrożona w następujących przypadkach:

- w każdym systemie działającym w oparciu o bazę danych gdy (1) nastąpi awaria urządzenia (np. pakietu dyskowego czy głowicy odczytu/zapisu), (2) operator zdalnego urządzenia współpracujący z systemem *on-line* popełni błąd lub (3) wystąpi błąd w oprogramowaniu (użytkowym lub systemowym)
- w systemie działającym w oparciu o bazę danych wspólną dla wielu użytkowników, gdy którykolwiek z nich uzyskuje dostęp (w wyniku świadomego działania lub błędu) do cudzych danych, do przetwarzania których nie jest upoważniony i które może zniszczyć
- systemie działającym w oparciu o wspólną bazę danych, gdzie wiele procesów ma prawo do jednoczesnego dostępu do danych w niej zawartych. Jakość bazy danych może być wówczas zagrożona w wyniku równoczesnego oddziaływania na jej zawartość przez więcej niż jednego użytkownika.

W zależności od przyczyny zagrożenia stosuje się różne metody ochrony integralności bazy danych.

W niniejszym artykule omówiono problemy związane z ochroną jakości danych dla ostatniego przypadku, a więc dla systemów z równoległym dostępem do bazy danych. Dotyczy to szerokiej klasy systemów ale przede wszystkim systemów przetwarzania danych zorientowanych na transakcje. Warunkiem efektywnego przetwarzania transakcji jest (1) wieloprogramowość służąca przede wszystkim spełnieniu żądań co do czasu reakcji systemu *(response time)* oraz (2) zintegrowana baza danych ze scentralizowaną kontrolą dostępu.

Warunkiem uzyskania odpowiedniej wydajności systemu jest optymalne wykorzystanie zasobów, a więc także bazy danych. Stąd konieczność jej równoległego udostępnienia wielu użytkownikom.
Jeżeli jednak nie zapewnimy wówczas odpowiednich mechanizmów ochrony, jakość bazy danych może być narażona na niebezpieczeństwo. Najlepiej zilustruje to następujący przykład.
Przykład 1.
W systemie działają dwa procesy *P1* i *P2*. Oba przetwarzają rekord *Z* zawierający dane *A, B, C, D*.
Załóżmy następującą sekwencję zdarzeń:

- proces *P1* czyta rekord *Z(A,B,C,D)*
- proces *P2* czyta rekord *Z(A,B,C,D)*
- proces *P1* modyfikuje dane *A,B* i żąda aktualizacji bazy danych (nowy rekord — *Z(A*, B*, C, D)*)
- proces *P2* modyfikuje dane *C,D* i żąda aktualizacji bazy danych (nowy rekord — *Z(A, B, C*, D*)*).

W wyniku działania procesów *P1* i *P2* nastąpiła zmiana w bazie danych:

$$Z(A,B,C,D) \rightarrow Z(A,B,C^*,D^*)$$

a więc nie pozostał tam żaden ślad po działaniu procesu *P1*. Integralność bazy danych została naruszona.

Blokąda dostępu

Wydaje się, że generalne rozwiązanie przedstawionego wyżej problemu jest oczywiste.
W czasie gdy dowolny proces modyfikuje pewien element bazy danych, żaden inny proces nie może uzyskać dostępu w celu modyfikacji tego samego jej fragmentu.
Ale są możliwe także inne kombinacje procesów oddziałujących na bazę danych. Ogólnie możemy mówić o trzech poziomach żądanej ochrony:
(1) gdy element bazy danych ma być modyfikowany, musi być uniemożliwiony dostęp do tego elementu przez cały czas trwania operacji modyfikującej
(2) gdy element bazy danych nie jest modyfikowany ale postawiono wymaganie, aby w czasie gdy jest używany, jego zawartość nie uległa żadnej zmianie
(3) gdy element bazy danych nie jest modyfikowany i nie ma potrzeby ochrony jego zawartości przed modyfikacją.
Rys. 1 ilustruje możliwości jednoczesnego dostępu do elementu bazy danych w przypadku procesów o różnych żądanych poziomach ochrony.

(1)	NIE		
(2)	NIE	TAK	
(3)	TAK	TAK	TAK
	(1)	(2)	(3)

TAK — jednoczesny dostęp dozwolony
NIE — jednoczesny dostęp zabroniony

Rys. 1. Sterowanie dostępem do bazy danych

Punkt (1) dotyczy sytuacji, gdy proces chce pisać do bazy danych a punkty (2) i (3) dotyczą procesu czytającego. Konieczność ochrony danych czytanych przed modyfikacją (2) nie wiąże się bezpośrednio z jakością bazy danych tylko z integralnością procesu. Dotyczy to na przykład sytuacji, gdy dany element bazy danych zawiera pewne informacje administracyjne, wykorzystywane w procesie wyszukiwania danych.
Mogą to być różnego rodzaju ograniczniki, łączniki adresowe itp., które są używane przez moduł zarządzający bazą danych w trakcie operowania na jej zawartości. I tak, w trakcie wyszukiwania informacji program zarządzający może nadążać za pewną sekwencją łączników adresowych w celu zlokalizowania żądanego elementu bazy danych. Jeżeli w tym samym czasie któryś z łączników zostanie zmieniony, doprowadzi to do błędu. Błąd może polegać na wyszukaniu niewłaściwych informacji lub na natknięciu się na przerwany łańcuch adresów. Oznacza to naruszenie integralności procesu, co może być pośrednią przyczyną naruszenia integralności bazy danych.
Dla zapewnienia (w razie potrzeby) wyłączności dostępu do danego elementu bazy danych wprowadzono mechanizm zwany kluczem blokady (patrz [1]). W najprostszym przypadku z każdym elementem bazy danych związany jest przełącznik binarny, który musi być testowany w przypadku każdego żądania dostępu do tego elementu. Jeśli okaże się, że blokada jest włączona, żądanie nie może być obsłużone. Najczęściej z każdym zablokowanym elementem związana jest kolejka żądań dostępu, której uczestnicy są obsługiwani kolejno, po zwolnieniu zasobu przez poprzedniego. Klucz blokady może być oczywiście bardziej rozbudowany. Na przykład w systemie, którego mechanizm dostępu zilustrowano na rys. 1 potrzebne są dwa rodzaje blokowania: gdy dane mają być modyfikowane i gdy nie są modyfikowane ale muszą pozostać bez zmiany do momentu ich zwolnienia.
Dla większego zrównoleglenia dostępu a co za tym idzie i lepszego wykorzystania zasobów bazy danych można stosować bardzo skomplikowane klucze ale trzeba pamiętać o dwóch warunkach. Po pierwsze operacja testowania i przełączania klucza dostępu nie może być przerywana.
W przypadku rozbudowanego klucza nie jest możliwe zastosowanie jednej instrukcji do wykonania tych operacji. Trzeba wówczas wprowadzić prosty klucz dostępu do klucza właściwego. Taki klucz może być obsługiwany za pomocą jednej instrukcji a więc jego użycie zagwarantuje nam, że w każdej chwili tylko jeden proces (co najwyżej) jest uprawniony do testowania i przełączania właściwego klucza dostępu. Drugi warunek wiąże się z faktem, że ze wzrostem stopnia skomplikowania mechanizmów blokady rośnie obciążenie procesora związane z obsługą tych mechanizmów.
Wielkość dodatkowego obciążenia systemu związanego z realizacją blokady dostępu uzależniona jest również od jej gradacji. Klucz dostępu może być związany z różnymi co do wielkości elementami struktury bazy danych na przykład ze zbiorem, stroną pamięci, rekordem lub pojedynczą daną. Im bardziej elementarny będzie to element struktury bazy danych tym lepsze będzie wykorzystanie jej zasobów ale i większe dodatkowe koszty.

Deadlock*

Deadlock (także *interlock* lub *deadly embrace)* oznacza stan systemu, w którym zasoby zostały w taki sposób przydzielone poszczególnym procesom, że żaden z nich (lub żaden z określonej grupy) nie może być kontynuowany.
Dla zilustrowania możliwości wzajemnego blokowania procesów posłużmy się następującym przykładem.
Przykład 2.
W systemie działają dwa procesory *P1* i *P2*, którym potrzebny jest wyłączny dostęp do dwóch elementów bazy danych *D1* i *D2*.
Załóżmy następującą sekwencję zdarzeń:

- Proces *P1* żąda przydziału i zablokowania dostępu do elementu *D1*. System spełnia żądanie
- Proces *P2* żąda przydziału i zablokowania dostępu do elementu *D2*. System spełnia żądanie
- Proces *P1* żąda przydziału i zablokowania dostępu do elementu *D2*. System nie może spełnić żądania i *P1* czeka na zwolnienie *D2*
- Proces *P2* żąda przydziału i zablokowania dostępu do elementu *D1*. System nie może spełnić żądania i *P2* czeka na zwolnienie *D1*.

W tym momencie oba procesory czekają na siebie nawzajem i będą tak czekać w nieskończoność.
System znalazł się w stanie *deadlock*.
Reasumując, gdy w systemie jest możliwy równoległy dostęp do bazy danych niezbędny jest mechanizm blokujący, w celu ochrony jakości danych. Konsekwencją jego zastosowania jest możliwość *deadlock'u*, a co za tym idzie konieczność rozwiązania tego nowego problemu. Należy zauważyć, że rozwiązywanie problemu *deadlock'u* jest obowiązkiem modułu sterującego pracą systemu *(job management)*. Przecież wzajemne blokowanie procesów może być związane z dynamicznym przydzielaniem (do wyłącznego użytku) także innych zasobów systemu niż elementy bazy danych. Natomiast ochroną integralności informacji zajmuje się moduł zarządzający bazą danych *(data base management)*.
Wynika stąd konieczność ścisłego koordynowania działania obu tych modułów.
Możliwe są trzy strategie obsługi *deadlock'u*.

- Zapobieganie. Jest to rozwiązanie najlepsze. Polega ono na badaniu, czy kolejne zmiany stanu systemu, związane z żądaniami przydziału zasobów mogą doprowadzić do *deadlock'u*. Jeżeli badanie daje wynik pozytywny, odpowiednie żądanie nie zostanie spełnione.
- Detekcja. Jeżeli system nie jest wyposażony w mechanizmy zapobiegania można go zaopatrzyć w mechanizmy wykrywania *deadlock'u* — gdy już do niego dojdzie.

*) Ze względu na brak dokładnego polskiego odpowiednika użyto terminu angielskiego.

Po wykryciu *deadlock'u* jedynym możliwym rozwiązaniem jest usunięcie części procesów i zwolnienie zajmowanych przez nie zasobów.

- Ignorowanie. W systemie nie wyposażonym w mechanizmy wykrywania czy zapobiegania *deadlock'owi*, może on być wykryty tylko z zewnątrz — przez operatora, programistę oczekującego na wykonanie programu lub przy wyłączaniu systemu. Niewiele jest jednak systemów, gdzie byłaby to metoda do zaakceptowania.

Zanim przejdziemy do bardziej szczegółowego omówienia wymienionych powyżej mechanizmów obsługi systemu w stanie *deadlock*, wymieńmy własności, jakie powinien posiadać każdy z nich aby dobrze spełniać swą rolę. Niestety w wielu konkretnych sytuacjach nie wszystkie te warunki są osiągalne a czasem nawet wykluczają się wzajemnie (patrz [10]). A oto one:

- pozwolić każdemu procesowi na żądanie przydziału dowolnie dużego zbioru zasobów i na ich zwolnienie, gdy nie są już dłużej potrzebne
- zapewnić możliwość uzyskania wyłącznego dostępu do różnych elementów struktury bazy danych, w zależności od specyfikacji użytkownika
- pozwolić każdemu procesowi na kontynuowane przetwarzania w wypadku, gdy jego żądanie dostępu do bazy danych nie może być spełnione natychmiast
- zapobiegać permanentnemu zablokowaniu pewnych procesów, gdy system wciąż znajduje się w takim stanie, że spełnienie żądań tych procesów mogłoby prowadzić do stanu *deadlock*
- nie obciążać programisty procesów użytkowych odpowiedzialnością za ochronę integralności bazy danych.

Najlepiej byłoby wówczas, gdyby mógł on założyć, że jest jedynym użytkownikiem bazy danych i że musi się martwić tylko o integralność własnego procesu

- mechanizm ochrony integralności bazy danych zastosowany przez moduł zarządzający powinien narzucać jak najmniej ograniczeń i obowiązków programiście oprogramowującemu dowolny proces.

Zapobieganie deadlock'om

Aby móc zapobiegać *deadlock'owi* należy przede wszystkim określić warunek (konieczny i wystarczający) jego wystąpienia. Tak więc zgodnie z [4] *deadlock* systemu występuje wtedy i tylko wtedy, gdy:

(1) proces ma prawo żądać **wyłączności** dostępu do potrzebnych zasobów (tzn. ma prawo blokować dostęp innych procesów do tych zasobów)

(2) w systemie działają jednocześnie dwa lub więcej procesy ubiegające się o wyłączny dostęp do dwóch lub więcej zasobów

(3) proces może żądać wyłącznego dostępu do dodatkowych zasobów, gdy ma już przydzielone do wyłącznego użytku inne zasoby

(4) proces nie może być zmuszony do zwolnienia przydzielonych zasobów dopóki są mu potrzebne

(5) istnieje zamknięty łańcuch procesów taki, że każdy proces ma przydzielone do wyłącznego użytku zasoby, jakich żąda następny w łańcuchu.

Cztery pierwsze spośród tych warunków — są to warunki konieczne, natomiast ostatni jest warunkiem koniecznym i wystarczającym. Niestety, jest on najtrudniejszy do wykrycia.

Niedopuszczenie do spełnienia któregokolwiek z tych warunków daje gwarancję niedopuszczenia do *deadlock'u*.

Z poprzednich rozważań wynika wniosek, że pierwszy warunek musi być spełniony dla ochrony jakości bazy danych. Natomiast zapobieganie spełnieniu któregokolwiek z czterech pozostałych warunków jest treścią wszystkich znanych metod zapobiegania *deadlock'om*. Metody te zostaną tu pokrótce omówione.

Wstępne porządkowanie procesów

Ta metoda zapobiegania *deadlock'om* nie dopuszcza do spełnienia drugiego warunku. Polega ona na tym, że zewnętrzna procedura administracyjna ustala kolejność wykonywania procesów.

Jeśli którekolwiek dwa procesy zawierają konfliktowe żądania dostępu, nie zostaną one dopuszczone do jednoczesnego działania. Rozwiązanie takie może być wystarczające w systemie o przetwarzaniu wsadowym, gdzie procesy są uruchamiane z zasady w pewnej sekwencji. Nie jest to jednak dopuszczalne w systemie wieloprogramowym, działającym w trybie *on-line*. Także w systemach, gdzie przetwarzanie procesu jest sterowane danymi *(data driven processing)*, trudne a często nawet wręcz niemożliwe jest określenie *a priori* czy dane dwa procesy są konfliktowe.

Odbieranie przydzielonych zasobów

W [18] podano inny sposób zapobiegania *deadlock'owi*. W momencie gdy zostanie stwierdzone, że spełnienie żądania przydziału zasobów doprowadzi do *deadlock'u*, proces żądający musi zwrócić wszystkie posiadane zasoby i żądać nowego, kompleksowego przydziału obejmującego zarówno już wcześniej posiadane, jak i dodatkowe zasoby. Procedura badająca zagrożenie *deadlock'iem* jest wywoływana w momencie, gdy dowolny proces żąda przydziału zasobu i (1) proces ten ma już przydzielony co najmniej jeden zasób oraz (2) co najmniej jeden z żądanych zasobów nie może być przydzielony natychmiast.

Procedura ta próbuje wykryć, czy przydział żądanych zasobów nie doprowadziłby do spełnienia piątego warunku, czyli czy nie powstałby łańcuch wzajemnie się blokujących procesów.

Niestety, zasoby bazy danych, które są poddawane modyfikacji nie mogą być zwrócone przed skompletowaniem wszystkich aktualizacji a więc nie mogą być obiektem opisanych tu operacji.

Częściowe rozwiązanie tego problemu można znaleźć w [2]. W przedstawionym tam systemie narzucono szereg ograniczeń w stosunku do żądań przydziału zasobów bazy danych. Podstawowe ograniczenie polega na tym, że wszystkie żądania muszą być zawarte w jednym logicznym bloku programu. Wewnątrz tego bloku nie dopuszcza się żadnego przetwarzania oprócz specyfikowania zbioru zasobów, których się żąda. W szczególności nie ma więc w tym bloku modyfikowania zawartości bazy danych. Tak więc dopóki proces nie opuści tego bloku, nie ma żadnych ograniczeń co do odbierania przydzielonych zasobów. Natomiast z chwilą opuszczenia przez proces bloku żądań mamy gwarancję, że po pewnym czasie proces zakończy działanie (bez dodatkowych żądań przydziału zasobów) i zwolni zajmowane zasoby.

Jak już wskazano wyżej, w większości systemów bardzo trudno jest określić *a priori* zbiór elementów bazy danych, które będą potrzebne w trakcie przetwarzania. Zbiór ten zależy często od wartości samych danych. Aby tę trudność pokonać, wprowadzono specjalny język opisu żądań przydziału zasobów, zawierający między innymi wyrażenia boolowskie, określające kryterium wyboru potrzebnych zasobów w zależności od wartości danych.

Ponieważ w systemie tym kryteria przydziału zasobów zależą od wartości danych muszą być nałożone pewne ograniczenia na zwalnianie wykorzystanych elementów bazy danych. Jeśli informacje zawarte w bazie były aktualizowane, może się okazać, że nowo powstałe lub zmodyfikowane jej elementy spełniają lub przestały spełniać kryteria żądań przydziału zasobów, wydane przez inne procesy. Dopóki te inne procesy znajdują się w bloku żądań należy to uwzględnić i ewentualnie modyfikować zbiór alokowanych przez nie zasobów.

Proces może zawierać więcej niż jeden blok żądań ale przed wejściem do każdego z nich muszą być zwolnione wszystkie wcześniej alokowane zasoby.

Wstępne porządkowanie zasobów systemu

Jeżeli udałoby się uporządkować wszystkie zasoby jakich mogą żądać procesy, według pewnego arbitralnego kryterium i zmusić programistów do wydawania żądań przydziału w kolejności zgodnej z tym uporządkowaniem, to nigdy nie doszłoby do spełnienia piątego warunku i nie byłby możliwy *deadlock* systemu. Jest to rozwiązanie podane w [15]. Niestety w przypadku zasobów bazy danych takie rozwiązanie nie jest praktyczne, gdyż zazwyczaj jest mało prawdopodobne, by można było narzucić tak ostre ograniczenia na kolejność przetwarzania. Wyjątek stanowią bazy danych o specyficznych powiązaniach między elementami, na przykład struktury hierarchiczne (patrz [1]).

Wstępna rezerwacja potrzebnych zasobów

Ta metoda zapobiegania *deadlock'om* została najlepiej opisana w [12], [14] i [16].

Polega ona na tym, że proces musi podać *a priori* maksymalny zbiór zasobów jakich być może będzie używał w czasie przetwarzania. Żądanie wstępnej rezerwacji zasobów wydaje się na początku pracy lub po zwolnieniu wszystkich poprzednio pozyskanych zasobów. Jeżeli system akceptuje rezerwację oznacza to, że nawet

gdy proces zażąda przydziału wszystkich wstępnie zarezerwowanych zasobów, do *deadlock'u* na pewno nie dojdzie. Nie ma wówczas żadnych ograniczeń co do sposobów żądania przydziału zasobów, a w szczególności nie muszą być one pozyskiwane wszystkie jednocześnie lub w jakiejkolwiek narzuconej kolejności.
Trudność związana z koniecznością określenia zbioru potrzebnych zasobów *a priori* jest nieco złagodzona przez fakt, że mogą to być żądania maksymalne — na wyrost. Z drugiej strony stosowanie nadmiernych rezerwacji, zmusza system do zapobiegania fałszywym *deadlock'om* i wpływa na pogorszenie stopnia wykorzystania zasobów.
Wprowadzenie wstępnej rezerwacji powoduje niespełnienie trzeciego warunku a więc zapobiega powstaniu *deadlock'u*.
W większości przypadków metody zapobiegania *deadlock'om* nie usuwają niebezpieczeństwa permanentnego blokowania określanych procesów. Wystarczy aby była niekorzystna sekwencja alokacji zasobów systemu, by pewien proces czekał w nieskończoność na przydział żądanej kombinacji zasobów. Najczęstszym rozwiązaniem (patrz [16]) jest wprowadzenie możliwości faworyzowania niektórych procesów. Gdy system stwierdzi, że pewien proces czeka zbyt długo na przydział zasobów, załatwia jego żądanie w pierwszej kolejności.

Wykrywanie deadlock'ów

Istnieją systemy (patrz [11] i [19]) gdzie w oparciu o niezbyt wysokie prawdopodobieństwo wystąpienia *deadlock'u* dopuszcza się do niego poprzez rezygnację z kosztownego mechanizmu zapobiegawczego. W momencie wykrycia takiego stanu jedynym wyjściem jest usunięcie jednego lub więcej procesów, w celu zwolnienia zasobów przez nie zajmowanych i umożliwienia pracy pozostałych. Tak więc system taki musi spełniać następujące funkcje: (1) wykrywać *deadlock* (patrz [21]), (2) podejmować decyzję co do tego, które procesy usunąć oraz (3) usuwać niedokończone procesy z systemu i przywracać bazę danych do pierwotnego stanu (tzn. do stanu przed wystartowaniem usuwanych procesów).
Problem wyboru procesów do usunięcia jest niezwykle istotny. Usunięcie niewłaściwych nie spowoduje wyjścia systemu z *deadlock'u*. W systemach, w których detekcja *deadlock'u* opiera się na badaniu, czy w systemie powstał łańcuch wzajemnie blokujących się procesów, wyboru procesu do usunięcia dokonuje się spośród tych, które partycypują w tym łańcuchu (patrz [6]). Najczęściej stosowanym kryterium wyboru jest minimalizacja pracy systemu potrzebnej do odtworzenia stanu pierwotnego bazy danych. Pracę tę wykonują zazwyczaj standardowe procedury odtwarzania zawartości bazy danych *(recovery procedures)* na podstawie kopii bazy danych i dziennika systemu. Usunięte procesy są oczywiście później restartowane.

Zakończenie

Spośród wszystkich przedstawionych metod obsługi systemu w stanie *deadlock* spowodowanym blokadą dostępu do bazy danych, żadna nie zasługuje na miano uniwersalnej.

Jedne z nich wymagają dużego dodatkowego obciążenia systemu (głównie czasu procesora i pamięci); inne wprowadzają zbyt duże ograniczenia dla programisty. Wybór metody winien być ściśle uzależniony od właściwości systemu, w jakim ma być zastosowany i od struktury bazy danych obsługiwanej przez ten system. Brakuje zwłaszcza metody odpowiedniej jakości do zastosowania w systemie uwarunkowanym czasowo, *on-line*, obsługującym dużą bazę danych o strukturze sieciowej.

Jerzy Pasula

LITERATURA

[1] Bernstein A. J., Shoshani A.: „Synchronization in a Parallel-Accessed Data Base", CACM, (12:11), 1969
[2] Chamberlin D. D., Boyce R. F., Traiger I. L.: „A Deadlock-Free Scheme for Resource Locking in a Data Base Environment", Proc. IFIP, 1974
[3] Codd E. F.: „Access Control for Relational Data Base Systems, BCS Symposium on Relational Database Concepts", London, 1973.
[4] Coffman, E. G., Jr., Elphick M. J., Shoshani A.: System Deadlocks, Computing Surveys, (3:2), 1971
[5] Coldewej H. D., Gouchoreh J., Hochne H., Schoneberger E.: „Ein Modell zur Deadlockerkennung", Angewandte Informatik 2/75
[6] Collmeyer A., King P. F.: „Database Sharing — An efficient mechanism for supporting concurrent processes, Proc. of AFIPS 1973
[7] Collmeyer A. J.: „Database Management in Multiaccess Environment", Computer, (4:6), 1971
[8] Date C. J.: „An Introduction to Database Systems", IBM (UK) 1975 r.
[9] Dean A. L.: „Data Privacy and Integrity Requierements for on-line Data Management Systems"
Proc. 1971, ACM-SIGFIDET. Workshop in Data Description, Access and Control
[10] Everest G. C.: „Concurrent Update Control and Data Base Integrity" Proc. IFIP, 1974
[11] Fossum B.: „Data Base Integrity as Provided for by a Particular Data Base Management System", Proc. IFIP, 1974
[12] Frailej Dennis J.: „A Practical Approach to Managing Resources and Avoiding Deadlocks", CACM, (16:5), 1973
[13] „Guide/Share Data Base Management Systems Requirement", N,Y. 1970.
[14] Habermann A. N.: „Prevention of System Deadlocks", CACM, (12:7), 1969
[15] Havender J. W.: „Avoiding Deadlock in Multitasking Systems", IBM System Jaournal, (7:2), 1968
[16] Holt R. C.: „Comments on Prevention of System Deadlocks", CACM, (14:1), 1971
[17] Iazeolla G. G.: „Deadlock — free sequencing for multiple resorces allocation in multiprocess systems: Optimization perspectives", Rome, Italy 1971
[18] Murphy J. E.: „Resource Allocation with Interlock Detection in a Multitask System", AFIPS, vol. 33, 1968
[19] Shemer J. E., Collmeyer A. J.: „Database sharing — A Study of Interference, Roadblock, and Deadlock", Proc. of 1972 ACM — SIGFIDET Workshop
[20] Yourdon E.: „Design of in-line Computer Systems", Englewood Cliffs, Prentice-Hall 1972
[21] Denning P. J.: „Third Generation Computer Systems", Computing Surreys, (3:4), 1971

---

c.d. z IV okł.

Znajdziemy tu ponadto dość informacji o aktualnej sytuacji w branży: o różnych typach pamięci MOS, pamięciach bipolarnych, omówienie pamięci typu RAM, rozdział poświęcony popularnym ostatnio azotkowym układom scalonym (technologia azotkowa umożliwia uzyskanie niskiego napięcia progowego i podwojonego współczynnika wzmocnienia). Są tu też rozdziały na temat układów o średniej skali integracji oraz problemów kosztów i niezawodności pamięci, wspomniane zostały także podsystemy pamięciowe dużej skali integracji.
Intencją redaktora książki było „opisanie wszystkich typów pamięci półprzewodnikowych będących w użyciu lub znajdujących się na etapie aktywnych prac rozwojowych, a także przeanalizowanie ich obecnych i potencjalnych zastosowań". Owo uwzględnienie nie tylko teraźniejszości ale i przyszłości, okazało się dla nas bardzo korzystne — skompensowało bowiem pięcioletnie opóźnienie jakie polskiego czytelnika dzieli od napisania całości. Na nasze obecne potrzeby i możliwości książka ta i tak wystarcza z nadmiarem — byłyby nieporozumieniem pretensje o nieuwzględnienie układów bardzo dużej skali integracji (VLSI), gdy my zabieramy się dopiero do średniej (MSL). Zastrzeżenie jednego z autorów: „Jest prawdopodobne, że wszystkie obecne koncepcje budowy systemu przetwarzania danych w przeciągu 5-ciu lat staną się przestarzałe" należy chyba z naszego punktu widzenia potraktować jako przesadną ostrożność.

Wypada się raczej cieszyć z dostarczonej nam przez WNT sporej porcji wiadomości o sprzęcie komputerowym. Tym bardziej, wydawnictwo zapowiada w najbliższym czasie kolejne pozycje na temat elementów i układów maszyn oraz komputeryzacji automatyki przemysłowej, o których również postaramy się jak najszybciej napisać.

Marek Hołyński

Errata

W numerze 10/75 na str. 9 źle wydrukowano nazwisko autorki artykułu pt.: Możliwości i warunki zorganizowania banku danych na szczeblu ministerstwa, które powinno brzmieć **VLASTISLAVA VLČKOVA**

W numerze 10/75 w artykule **Bugumiła Stachury** pt.: Założenia eksperymentu, wyniki badań ankietowych źle wydrukowano tabelę na str. 17. Obok drukujemy poprawioną tabelę.

Czytelników i Autorów za powstałe w procesie produkcji błędy

przeprasza Redakcja

ZBIORCZE ZESTAWIENIE WYNIKÓW BADAŃ ANKIETOWYCH „PODSTAWY INFORMATYKI" — UCZNIOWIE

Lp.	Treść pytań	Razem 442 uczniów	%
1	2	3	4
1.	Przed rozpoczęciem nauczania przedmiotu „podstawy informatyki" z pojęciem informatyka zetknąłem się poprzez:		
	a) literaturę popularno-naukową	132	29,86
	b) radio,TV, prasę	408	92,31
	c) rozmowy fachowe w domu,	40	9,05
	d) kółka zainteresowań	18	4,07
2.	Przed rozpoczęciem nauczania przedmiotu „podstawy informatyki" pojęcie informatyka:		
	a) było czymś abstrakcyjnym	56	12,67
	b) kojarzyłem z komputerem	393	88,91
	c) kojarzyłem z komputerem i znałem zasady jego działania	48	10,86
3.	Przed rozpoczęciem nauczania „podstaw informatyki" dziedzina ta wywoływała:		
	a) odczucie tajemniczości	135	30,54
	b) chęć jej poznania	318	71,95
	c) imponowali mi ludzie pracujący przy komputerach	208	47,06
	d) była mi obojętna	58	13,12
4.	Wprowadzenie przedmiotu „podstawy informatyki" w szkole średniej ogólnokształcącej uważam za:		
	a) słuszne	302	13,12
	b) dodatkowe obciążenie	156	68,33
5.	Na lekcje „podstaw informatyki" przychodzę z przyjemnością ponieważ:		
	a) imponuje mi przedmiot	179	35,29
	b) interesuje mnie program nauczania	155	40,50
	c) wykłady są prowadzone interesująco	87	35,07
	d) przedmiot jest łatwy	19	19,68
6.	Na lekcje „podstaw informatyki" przychodzę obojętnie ponieważ:		
	a) program jest mało interesujący	41	9,28
	b) wykłady są mało interesujące	108	24,43
	c) materiał jest trudny i niezrozumiały	42	9,50
7.	Czy zdjęcia elementów komputera, które są w Twojej szkole dały ci wyobrażenia o komputerach	215	48,64
8.	Czy filmy o komputerach, które oglądałeś pozwoliły Ci lepiej zrozumieć ich działanie	361	81,67
9.	Jeśli nauczyciel prezentuje pomoce naukowe, to czy ci one pomagają w zrozumieniu zagadnień informatyki:	252	57,01
10.	Czy zwiedzanie ośrodka obliczeniowego pomogło Ci w zrozumieniu informatyki	295	66,74
11.	Jeśli nauczyciel posługuje się fazogramami to czy one ułatwiają Ci zrozumienie informatyki	150	33,94
12.	Czy posiadanie skryptu uważasz za:		
	a) sprawę konieczną	241	54,52
	b) w zasadzie tak choć materiał przyswajam na lekcjach	146	33,03
	c) niekonieczną	55	12,44
13.	Czy sprawdzanie wykonanych przez Ciebie programów chciałbyś zrealizować przy pomocy:		
	a) komputera	350	79,18
	b) nauczyciela	53	11,99
	c) jest Ci obojętne	32	7,24
14.	Czy chciałbyś mieć osobisty dostęp do komputera	426	96,38
15.	Czy zajęcia z „podstaw informatyki" wg Ciebie winny być prowadzone:		
	a) w wymiarze jak obecnie	234	52,94
	b) w większym wymiarze tygodniowym	100	22,62
	c) dłużej niż rok	166	37,56
	d) w ramach lekcji matematyki	39	8,82
16.	Czy w związku z uczeniem się przedmiotu „podstawy informatyki" dodatkowo czytasz literaturę z tego zakresu	209	47,28
17.	Jestem zadowolony, że w naszej klasie wprowadzono przedmiot „podstawy informatyki" bo:		
	a) jestem jednym z pierwszych, który eksperymentami uczy się tego przedmiotu	235	53,17
	b) wyrabia on w uczeniu umiejętność logicznego myślenia	277	62,67
	c) lekcje są prowadzone atrakcyjnie	99	22,40
18.	Przedmiot ten traktuję jak jeden z wielu i nie wzbudza on we mnie większe zainteresowania	147	33,26
19.	Dziewczęta	212	47,96
20.	Chłopcy	230	52,04
	POWTARZAJĄCE SIĘ WYPOWIEDZI OPISOWE		
21.	Wprowadzenie większej ilości pomocy naukowych, zorganizować pracownie informatyki ze zdjęciami, modelami, fazogramami, elementami komputera i innych elementów	120	27,15

BIBLIOTEKA GŁÓWNA
Politechniki Śląskiej
P 1877 | 75

PRZEGLĄD WYDAWNICTW

Recenzja książek z serii „INFORMATYKA"

Spośród wielu publikacji związanych z naszą dziedziną szczególną uwagę czytelnika zwracały zawsze pozycje ukazujące się w serii **„Informatyka"**. Książki te, wraz z tomikami **„Biblioteki Informatyki"** PWN, powinny składać się na podstawową podręczną bibliotekę każdego, kto zajmuje się problematyką maszyn matematycznych i przetwarzania informacji. Nie jest to żadna protekcja — zbieżność nazwy serii i tytułu naszego pisma nie świadczy o tym, że redakcja patronuje temu przedsięwzięciu edytorskiemu.

Wydawnictwa Naukowo-Techniczne potraktowały sprawę poważnie: książki, które pojawiły się do tej pory (a jest już ich około trzydziestu) są starannie opracowane, wyróżniają się w witrynach księgarskich rzucającą się w oczy okładką z czarnym kołem i barwnym kwadratem. Szkoda tylko, że książki te różnią się od siebie gatunkiem papieru (zdarzają się nawet dwie rozmaite klasy papieru w jednym egzemplarzu), ale trudno z tego robić zarzut — w naszej redakcji (i chyba nie tylko tutaj) znamy doskonale bezustanną huśtawkę papierową.

Wśród opinii czytelników serii przeważają oceny pozytywne. Zdarzają się jednak głosy zarzucające poszczególnym pozycjom przesadne zawężenie tematu lub przeciwnie — zbytnią powierzchowność. Nie wszystkie pytania stawiane przez rozwój nowoczesnej informatyki doczekały się w tej serii zadowalającej, przystępnie sformułowanej odpowiedzi. To chyba cecha każdej świeżo powstałej dyscypliny: nie bardzo jest w czym wybierać. Dogłębnie znających się na rzeczy fachowców, umiejących patrzeć syntetycznie i zwięźle przekazywać swoją wiedzę innym, brakuje nie tylko u nas, ale i wbrew pozorom w przodujących informatycznie krajach.

Dość liczną kadrę krajowych specjalistów zajmujących się budową sprzętu komputerowego niepokoił trochę fakt zbyt skromnego uwzględnienia tych zagadnień w najnowszych publikacjach. Także w serii **„Informatyka"** przeważały ostatnio programowanie i przetwarzanie informacji. Było to, co prawda, zgodne ze wzrostem znaczenia *software'u*. ale mogło okazać się niekorzystne na dłuższą metę. Przejmowanie funkcji oprogramowania przez sprzęt powodują bowiem znane od lat zjawisko przesuwania się środka ciężkości raz w tę, raz w tamtą stronę i aktualną modę na programowanie trudno uznać za ostateczną.

Obecnie proporcje się wyrównały: przed paru miesiącami pojawiły się „Nowoczesne maszyny i systemy cyfrowe", ostatnio jednocześnie ukazało się na rynku księgarskim kilka pozycji bezpośrednio dotyczących sprzętu: systemów logicznych [1], pamięci na układach scalonych [2] lub w dużej mierze z nim związanych, jak np. problematyka transmisji danych [3].

„Projektowanie systemów logicznych maszyn cyfrowych" to książka przeznaczona przede wszystkim dla inżynierów-konstruktorów. Naszym projektantom na pewno potrzebne jest przyzwoite omówienie problemów i metod tworzenia systemów logicznych maszyn matematycznych, lecz książka profesora Mano może te potrzeby zaspokoić tylko częściowo. Jej pierwsze rozdziały poświęcone zostały podstawom: systemom binarnym, algebrze Boole'a, układom kombinacyjnym i sekwencyjnym. Na dwustu stronach omówione zostały rzeczy, które każdy projektant sprzętu ma obowiązek znać na pamięć jeszcze przed urodzeniem. Przeznaczenie osobnego podrozdziału na wytłumaczenie pojęcia liczby binarnej jest przesadą, nawet gdy adresuje się to do studentów wyższych szkół technicznych. Zagadnienia powyższe są znane od dawna polskiemu czytelnikowi z wielu publikacji, zwłaszcza — poświęconych teorii automatów.

W dalszej części książki autor zajmuje się rejestrami oraz projektowaniem maszyn i ta część zawiera więcej interesującego materiału, choć z kolei w większości powinien być on znany z podręczników organizacji wewnętrznej maszyn cyfrowych. Tymczasem powszechne stosowanie układów scalonych do budowy komputerów bardzo wiele w dziedzinie zmieniło. Np. przy wzroście integracji układów kryterium minimalizacji ilości elementów straciło swoje pierwszorzędne znaczenie. Elastyczność i niski koszt układu pozwala na nadmierne wykorzystanie elementów układu oraz samych układów. W procesie projektowania zaczyna się ponadto uwzględniać wzajemne położenie elementów, przecięcia doprowadzeń, zagadnienia techniczno-montażowe. Wagi nabierają zagadnienia optymalizacji niezawodnościowej i możliwości automatyzacji projektowania. Do tych wszystkich celów aparat algebry Boole'a okazuje się mocno nie wystarczający. Mimo zatem, że książka w całości stanowi dość pożyteczne kompendium wiedzy projektanta, to trudno oprzeć się wrażeniu, że jest spojrzeniem na te sprawy z połowy lat sześćdziesiątych.

O konieczności innego podejścia przekonuje nas chociażby książka „Pamięci półprzewodnikowe scalone". Jest to praca zbiorowa pod redakcją Jerry Eimbindera, której poszczególne rozdziały opracowane zostały przez przedstawicieli znanych firm wytwarzających układy scalone (takich, jak TEXAS INSTRUMENTS, INTEL CORPORATION czy MOTOROLA) — inżynierów zajmujących się zastosowaniem układów produkowanych przez swoje przedsiębiorstwa. Dowodzi to wyraźnie faktu, iż projektowanie na poziomie bramek i elementarnych bloków funkcjonalnych wychodzić zaczyna z obszaru zainteresowań konstruktorów maszyn dostając się w kompetencję twórców układów scalonych. Dziedzina ta jest przy tym tyle nowa i obszerna (różne są przecież drogi producentów), że jeden autor nie potrafi jej sprostać.

Odpowiedni dobór składu autorskiego spowodował, że „Pamięci półprzewodnikowe scalone" to książka mająca charakter raczej użyteczno-opisowy niż teoretyczno-naukowy. I bardzo dobrze. Taka pozycja jest nam teraz potrzebna. Taka, w której znaleźć możemy rozdział zatytułowany: „Wytwarzać czy kupować pamięci półprzewodnikowe?" oraz podrozdziały dające odpowiedzi na podstawowe pytania: kto kupuje pamięci, kto je sprzedaje, jak można kupić pamięć półprzewodnikową?

c.d. na 47 kol.

---

[1] M. Morris Mano: Projektowanie systemów logicznych maszyn cyfrowych, WNT 75, stron 390, cena 70 zł
[2] Pamięci półprzewodnikowe scalone pod red. Jerry Fimbindera, WNT, 75, s. 210, 29 zł
[3] James Martin: Wprowadzenie do transmisji danych, WNT 75 s. 240, 43 zł.